

**MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

Université DE BLIDA 1

Faculté des Sciences de la nature et de la vie

Département de biotechnologie

MEMOIRE DE MAGISTER

Spécialité : Protection des plantes et environnement

**DYNAMIQUE DES POPULATIONS DE *DACUS OLEAE*
(*INSECT :DIPTERE*) DANS QUELQUES STATIONS OLEICOLES
D'ALGERIE**

Par

Mohamed MERAH

Devant le jury composé de :

BOUTEKRABT A.	Professeur	U. BLIDA	Président
DJAZOULI Z.	Maître de conférences A	U. BLIDA	Promoteur
MEGATLI S.	Maître de conférences A	U. BLIDA	Co-promoteur
BOUNACEUR. F	Maître de conférences A	U. TIARET	Examineur
ALLAL- BENFEKIH. L.	Professeur	U. BLIDA	Examinatrice
BENRIMA A	Professeur	U. BLIDA	Invitée

Blida, Février 2015

RESUME

DYNAMIQUE DES POPULATIONS DE *DACUS OLEAE* DANS QUELQUES STATIONS OLEICOLES D'ALGERIE

Le thème qui a été proposé porte sur la dynamique de population de la mouche d'olive *Dacus oleae* (Diptera, Tephritidae) dans quelques régions d'Algérie.

Une différence d'infestation des oliviers par *Dacus oleae* a été observée entre deux régions d'Algérie à Djelfa (Ouled Said) et à Blida (Beni Tamou). Il a été remarqué que le verger à Blida était très infesté par la mouche (taux d'infestation le plus élevé est de 26.37%). Dans la région de Ouled said (Djelfa) l'infestation a été très faible (taux d'infestation 02.25%).

A Blida, les adultes sont présentes du mois de Septembre au mois de Décembre. Les larves qui infestent les fruits sont présentes durant la même période. Par ailleurs à Djelfa les adultes sont présentes durant le mois de Novembre. Les fruits les plus touchés sont les plus réceptifs et qui ont le plus gros calibre, car le diamètre a une influence directe sur le taux d'infestation.

La phase hypogée de l'insecte se déroule dans le sol. Les résultats ont montré que la présence des pupes à BLIDA est très élevée, la direction cardinale Sud et Est contient le nombre le plus élevées de pupes migrantes avec 34% et 28% au tour de l'arbre.

Mots clés: Dynamique des populations, *Dacus oleae*, stations oléicoles d'Algérie

ABSTRACT

POPULATION DYNAMICS OF DACUS OLEAE OLIVE IN SOME STATIONS OF ALGERIA

The theme that has been proposed is on the population dynamics of *Dacus oleae* olive fly (Diptera, Tephritidae) in some regions of Algeria. A difference of infestation by *Dacus oleae* was observed between two regions of Algeria Djelfa (Ouled Said) and Blida (Route beni Tamou) with a higher price for the region Blida. Level It has been noticed that the Blida orchard was heavily infested by the species (the infection rate is higher 26.37%). Around Ouled Said infestation was very low (02.25% infection rate).

In Blida, adults are present from September to December. Larvae infesting fruits are present during the same period. Also has Djelfa adults are present during the month of November is observed that the most affected fruits are most receptive, which have the highest caliber, because the diameter has a direct influence on the level of infestation.

The insect hypogean phase takes place in the ground. The results showed that the presence of pupae BLIDA is very high, south cardinal direction and contains the highest number of migrant pupa with 34% and 28% turn to the tree.

Keywords: Population dynamics, *Dacus oleae*, olive-growing stations of Algeria

الملخص

الديناميات السكانية لل **DACUS oleae** الزيتون في بعض محطات بالجزائر

موضوع الرسالة المقترح حول ديناميكية السكان لذبابة الزيتون *Dacus oleae* (ذوات الجناحين) في بعض مناطق الجزائر . ولوحظ وجود اختلاف في الإصابة بواسطة *Dacus oleae* بين منطقتين من الجزائر ، الجلفة (أولاد سعيد) و البلدية (طريق بني تامو) مع ارتفاع مستوى الإصابة بالنسبة لمنطقة البلدية (معدل الإصابة هو 26.37 %) أما بمنطقة الجلفة (أولاد سعيد) فكانت الإصابة منخفضة جدا (معدل الإصابة 02.25 %).

في البلدية ، يلاحظ وجود البالغين من سبتمبر إلى ديسمبر . اليرقات التي تغزو الثمار تكون موجودة خلال نفس الفترة. بالمقابل في منطقة الجلفة لوحظ تواجد البالغين خلال شهر نوفمبر. لوحظ أن ثمار الأكثر تضررا هي الثمار الأكثر ندوجا ، وذلك لأن قطر لديه تأثير مباشر على مستوى الإصابة.

إن مرحلة hypogean لهذه الحشرة و التي تكون في الأرض. أظهرت النتائج وجود نسبة عالية جدا للشرانق في البلدية، إن الجهة اتجاه الجنوبية و الشرقية يحتويان على العدد الأكبر من الشرانق المهاجرة خادرة مع 34 % و 28 % للشجرة.

كلمات البحث: ديناميات السكان، *Dacus oleae*، محطات الزيتون التي تنمو من الجزائر

REMERCIEMENTS

Toute ma gratitude va au Docteur DJAZOULI Z.E pour avoir accepté d'être mon promoteur. Je lui suis également reconnaissant pour la disponibilité dont elle a su faire preuve à mon égard ; pour les conseils éclairés pour les encouragements permanents qu'il m'a prodigués durant cette longue période.

Je témoigne ma reconnaissance à Mr BOUTEKRABT A qui a accepté de présider et dévaluer ce travail. Je le remercie pour son amabilité et sa disponibilité malgré le peu de temps dont il dispose.

Mes vifs remerciements s'adressent au Docteur MEGATLI S qui me fait l'honneur d'accepté d'être mon Co-promoteur .

Mes vifs remerciements vont à Mr BOUTEKRABT A. qui me fait l'honneur de présider le jury. Je teins également a remercie M^{me} ALLAL L et Mr BOUNACEUR F. F.Z. qui ont accepté de participer a ce jury et d'examiner cette thèse.

Un grand merci au professeur GUENDOUZ Atika; pour l'intérêt et ses encouragements et la confiance qu'elle me donne.

Je voulais remercier amplement tout le personnel du laboratoire de Zoophytatrie qui était toujours disponible.

Je tiens également à remercier les personnes de la bibliothèque M^r Kamel et M^r Riadh pour leurs disponibilités et leurs compréhensions.

Je suis reconnaissant envers tout le personnel administratif du département de biotechnologies pour son service précieux.

Enfin ; un grand merci à tous mes amis et collègues qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire en occurrence Hamid, Hamza et kamel.

MERCI

DEDICACE

Je dédie ce modeste travail :

A mes très chers parents ma mère et mon père que Dieu les garde pour moi,
qui ont tout fait pour que je réussisse

.

A mes sœurs et mes frères.

A mes collègues de Travail en particulier Mon directeur Djezzar Djillali et Mr
Sayah Mohamed ainsi Madam Benyahia.

A tous mes amis

A tous qui me sont chers.

MERAH MOHAMED

TABLES DES MATIERES

RESUME

OBSTRACT

ملخص

REMERCIEMENTS

DEDICACES

SOMMAIRE

LISTE DES ILLUSTRATIONS, GRAPHIQUES ET DES TABLEAUX

INTRODUCTION..... 15

CHAPITRE 1 : ORIGINE ET IMPORTANCE ECONOMIQUE DE L'OLIVIER

1.1	Origine et aire de la culture de l'olivier.....	17
1.2	Patrimoine oléicole dans le monde.....	18
	1.2.1 Superficie et production.....	18
	1.2.1.1 Superficie.....	18
	1.2.1.2 Production.....	19
	1.2.2 Consommation mondiale en huile l'olive.....	20
1.3	Patrimoine oléicole en Algérie.....	20
	1.3.1 Superficie.....	20
	1.3.2 Production.....	21
1.4	Aspects botaniques.....	23
1.5	Exigences agro-climatiques de l'olivier.....	23
1.6	Phénologie de l'olivier (cycle végétatif).....	24
1.7	Localisation et description des variétés d'oliviers.....	27
	1.7.1 Les principales variétés Algeriennes	27
	1.7.1.1 Variétés à huile.....	27
	1.7.1.1.1-Variété Chemlal.....	27
	1.7.1.1.2-Variété limli.....	28

1.7.1.1.3-Variété rougette et blanquette de Guelma.....	28
1.7.1.1.4-Variété rougette de Mitidja.....	28
1.7.1.1.5-Variété Djeraz et bouchouk.....	28
1.7.1.2 Variétés de table.....	28
1.7.1.2.1 -La sigoise.....	28
1.7.1.2.2.-La sevillane ou gordal.....	28

CHAPITRE 2 : LES PRINCIPAUX DEPREDATEURS DE L'OLIVIER

2.1. Oiseaux.....	29
2.2. Insectes.....	29
2.2.1 <i>Saissetia oleae</i> OL : la cochenille noire.....	29
2.2.2 La psylle de l'olivier : <i>Euphyllura olivira</i> (costa) (hémipteres,Psyllidae).....	30
2.2.3 Prays oleae (Bernard).....	31
2.2.4 <i>Hylesinus oleiperda</i> : l'hylésine de l'olivier(Fabricius, 1792).....	32
2.2.5 <i>Liothrips oleae</i> : le thrips de l'olivier.....	32
2.2.6 <i>Otiorrhynchus cribricollis</i> Gyll : l'otiorrhynque de l'olivier.....	32
2.2.7 <i>Dacus oleae</i> : la mouche d'olive.....	32

CHAPITRE 3 : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE SUR LA BIO-ECOLOGIE DE *DACUS OLEAE* GMELIN

3.1 Répartition géographique.....	34
3.2 Plantes- hôtes.....	34
3.3 Position systématique.....	35
3.4 Description.....	35
3.4.1 Adulte.....	35
3.4.2 Œuf.....	36
3.4.3 Larve.....	36
3.4.4 Nymphe.....	36
3.5 Biologie.....	38
3.5.1 Adulte.....	38
3.5.2 Œuf.....	38
3.5.3 Larve.....	38
3.5.4 Nymphe.....	38
3.6 Cycle de vie.....	38

3.7	Symptômes et dégâts.....	41
3.8.	Lutte.....	42
3.8.1	Lutte chimique.....	42
3.8.1.1	Traitement préventif.....	42
3.8.1.2	Traitement curatif.....	42
3.8.2	Lutte biologique.....	43
3.8.3	Piégeage.....	44
3.8.3.1	Piège alimentaire.....	44
3.8.3.2	Piège sexuel.....	44
3.8.4	La lutte biogénétique ou autocide.....	44
3.8.5	Méthodes culturales.....	44

CHAPITRE 4 : MATÉRIEL ET MÉTHODES

	Introduction.....	45
4.1	Situation géographique du site d'étude n01.....	45
4.2	Situation géographique du site d'étude n02.....	47
4.3	Bioclimat des régions d'études.....	48
4.3.1	La pluviosité.....	48
4.3.2	Les températures.....	48
4.3.3	Les vents la grêle la gelée.....	49
4.3.4	Climatologie des régions d'étude.....	50
4.3.5	Étage bioclimatique (Climagramme d'EMBERGER).....	50
4.3.6	Synthèse climatique	51
4.4	Présentation du site d'étude.....	55
4.4.1	STATION 1 (de Blida).....	55
4.4.2	STATION 2 (Ben Said-DJELFA)	56
4.5	Etude de quelques aspects bioécologiques de <i>Dacus oleae</i>	56
4.5.1	Choix des deux stations.....	57
4.5.2	Estimation du niveau de population et chronologie de l'infestation.....	57

4.5.2.1	Estimation du niveau de population de <i>Dacus oleae</i>	58
4.5.2.2	Chronologie de l'infestation.....	58
4.5.2.3	Méthodes de travail.....	58
4.5.3	Etude de la phase hypogée de <i>Dacus oleae</i>	59
4.5.3.1	Matériel utilisé sur terrain.....	60
4.5.3.2	Matériel utilisé au laboratoire.....	60
	↳Appareil de Fenwick.....	60
	↳Papier Wattman.....	60
4.5.3.3	Sur le terrain.....	60
4.5.3.4	Au laboratoire.....	61

CHAPITRE 5 : RESULTATS

5.1	Etude de quelques aspects bio-écologiques de <i>Dacus oleae</i>	65
5.1.1	Inventaire floristique des deux stations d'études.....	65
5.1.2	Estimation du niveau de population de <i>Dacus oleae</i>	67
5.1.3	Chronologie de l'infestation.....	69
	5.1.3.1 Evolution de l'infestation en fonction du diamètre des olives.....	69
	5.1.3.2 Nombre de piques enregistré en fonction des quatre directions cardinales des arbres.....	75
5.2	Etude de la phase hypogée de <i>Dacus oleae</i> dans les deux stations oléicoles (Blida, Djelfa).....	76

CHAPITRE 6 : DISCUSSION

6.1	Influence du diamètre de fruit sur taux d'infestation.....	81
6.2	Influence de l'altitude sur taux d'infestation.....	88
	CONCLUSION GENERALE.....	90
	APPENDICE.....	92
	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	102

LISTE DES ILLUSTRATION, GRAPHIQUES ET TABLEAUX

Figure 1.1 :	Origine et expansion de la culture de l'olivier.....	18
Figure 1.2 :	Carte de distribution du genre <i>Olea</i>	18
Figure 1.3 :	Stades repères de l'olivier d'après COLBRANT et FABRE (1976).....	25
Figure 1.4	Caractères morphologiques de l'olivier.....	26
Figure 2.1 :	Cochenille noire de l'olivier sur rameau.....	30
Figure 2.2 :	Larves de cochenille l'olivier et fumagine noire.....	30
Figure 2.3 :	Larve du psylle de l'olivier sur fleurs d'olivier.....	31
Figure 2.4 :	Adulte du psylle de l'olivier.....	31
Figure 2.5 :	Adulte de <i>Prays oleae</i>	31
Figure 2.6 :	Dégâts de <i>Prays oleae</i> sur boutons floraux de l'olivier.....	31
Figure 3.1 :	Savoir reconnaître la mouche male et la mouche femelle.....	37
Figure 3.2 :	Cycle biologique de <i>Dacus oleae</i>	40
Figure 3.3 :	Dégâts directe due au pique du <i>bactrocéra oleae</i> sur fruit.....	41
Figure 4.1 :	Limites géographiques de la plaine de Mitidja (Mutin, 1977).....	46
Figure 4.2 :	Limites géographiques de la région Djelfa.....	47
Figure 4.3 :	Localisation de la région de Blida «Route de Beni Tamou » et Djelfa «Ouled said a Had shari » dans le Climagramme d'Emberger.....	50
Figure 4.4 :	Diagramme Ombrothermiques de la région de BLIDA (période 1995- 2010)et celui de la région de Djelfa(période 1991-2010).....	54

Figure 4.5 :	Variations mensuelles des températures et de la pluviométrie à BLIDA et à Djelfa de l'année 2010.....	54
Figure 4.6 :	Présentation des sites d'études(Blida) Source support : Google Earth, 2010.....	55
Figure 4.7	Présentation des sites d'études(Djelfa) Source support : Google Earth, 2010.....	56
Figure 4.8	Piège utilise pour le suivi de la population mâles et femelles de <i>Dacus oleae</i> type gobe mouche.....	59
Figure 4.9	Méthode utilisée sur le terrain pour les échantillonnages des pupes	61
Figure 4.10	Materiel utilisé au terrain et au laboratoire.....	63
Figure 5.1	Evaluation de la population moyenne des adultes (mâles et femelles) de <i>Dacus oleae</i> dans la station de BLIBA et DJELFA).....	68
Figure 5.2	Evolution de l'infestation par <i>Dacus oleae</i> et du diamètre moyen des olives dans le temps et dans les stations d'étude.....	70
Figure 5.3	Analyse multivariée représentant la relation qui existe entre le diamètre du fruit et l'infestation de la mouche d'olive dans le temps.....	71
Figure 5.4	Evolution de l'infestation en fonction du diamètre moyen de l'olive.....	72
Figure 5.5	Analyse multivariée représentant la relation qui existe entre le diamètre du fruit et l'infestation de la mouche d'olive dans le temps pour la station de Ouled Saïd (Djelfa).....	73
Figure 5.6	Evolution de l'infestation en fonction du diamètre moyen de l'olive.....	74
Figure 5.7	L'influence de l'orientation sur la répartition des piques autour de l'Arbre dans chaque Station oléicoles.....	75
Figure 5.8	L'influence de l'orientation sur la répartition des pupes autour de l'arbre dans chaque station oléicoles.....	77
Figure 6.1 :	Nombre de pupes récoltées dans chacune des quatre directions cardinales des arbres à une profondeur de (0 et 6 cm) dans la station de Blida	86
Tableau 1.1 :	Répartition de la production mondiale d'huile d'olive (campagne 2009/2010).....	19
Tableau 1.2 :	Répartition de la consommation mondiale d'huile d'olive (campagne 2009/2010).....	20
Tableau 1.3 :	La production oléicole(l'huile et olive de conserve) en Algérie (2010-2011)par wilaya.....	22

Tableau 4.1.1	Variations mensuelles des températures et de la pluviométrie à BLIDA (route de Beni tamou (période 1995-2010).....	53
Tableau 4.1.2	Variations mensuelles des températures et de la pluviométrie à Ouled Said a Djelfa (période 1991-2010).....	53
Tableau 4.2.1:	Variations mensuelles des températures et de la pluviométrie à Blida de l'année 2010.....	54
Tableau 4.2.2 :	Variations mensuelles des températures et de la pluviométrie à Ouled Said (Djelfa) de l'année 2010.....	54
Tableau 5.1 :	Relevés floristiques des deux station(Blida/Djelfa).....	66
Tableau 5.2 :	Résultats de l'analyse du modèle général linéaire du nombre moyen de pupe de la phase hypogée de <i>Dacus oleae</i>	77

INTRODUCTION

Dès l'Antiquité, l'olivier a joué un rôle très important dans la vie des populations méditerranéennes, qui le considéraient comme un arbre sacré. A cette époque on utilisait l'huile extraite de ses fruits pour tout : cuisiner, prier, se soigner, se chauffer, s'éclairer. Les textes anciens citent d'ailleurs souvent l'olivier et son huile, témoignant ainsi du lien extrêmement étroit entre sa culture et la naissance et le développement de civilisations entières [01].

Plante fonctionnelle dans le système agricole de très nombreux pays, l'olivier a assumé au cours des millénaires une grande importance économique et sociale et a acquis, grâce à sa longévité et à sa capacité d'adaptation, un rôle important comme partie intégrante du paysage et élément d'occupation d'environnements pédoclimatiques également difficiles [02].

L'olivier a façonné, au fil des millénaires, les paysages, l'histoire, la culture et la gastronomie du bassin méditerranéen qui est encore aujourd'hui le cœur productif et commercial de l'huile d'olive. Cependant, le secteur est confronté à un double défi : une faible compétitivité-prix et une notoriété limitée. L'émergence de nouveaux pays producteurs et consommateurs non méditerranéens interroge alors sur le positionnement de l'oléiculture méditerranéenne. L'amélioration de la qualité, à tous les stades de la filière, la recherche d'une appellation d'origine contrôlée, une intégration régionale autour d'une filière oléicole durable, constituent quelques voies de progrès, dans un marché mondial en plein développement [03].

Les produits agricoles rencontrent des contraintes énormes comme la notion de traçabilité, de résidus de pesticides et l'impact de ces produits sur l'environnement. Parallèlement l'agriculture biologique gagne du terrain et est

de plus en plus appréciée. Le présent symposium est une occasion pour tous ceux impliqués dans l'oléiculture et en *Dacus oleae* est le ravageur le plus rependue et le plus connu en oléiculture

L'olivier occupe en Algérie une place considérable parmi les espèces fruitières, grâce à sa rusticité, sa capacité d'adaptation aux différents types de sols et aux conditions climatiques. Ce qui explique son implantation dans les zones sub-arides. Néanmoins, l'olivier reste exposé aux diverses maladies, du fait de sa grande sensibilité aux parasites de différentes origines bactérienne, cryptogamique et insectes [04].

Dans la première partie nous avons effectuée une étude bibliographique se rapportant à la description de la plante hôte et des principaux ravageurs en particulier la mouche de l'olive, suivie par les méthodes de lutte utilisées.

Dans la deuxième partie en a fait la présentation de la région d'étude et nous traiterons le matériel et les méthodes utilisées lors de ce travail.

Les résultats obtenus sont exposés dans la troisième partie, qui rassemblent quelques aspects bio-écologiques de la mouche de l'olive. Cette étude est complétée par une conclusion et des perspectives à notre étude.

CHAPITRE 1

ORIGINE ET IMPORTANCE ECONOMIQUE DE L'OLIVIER

1.1 Origine et aire de la culture de l'olivier

L'origine de l'olivier est difficile à déterminer avec exactitude, son apparition et sa culture remonterait à la frontière Irano-Syrienne, qui est le lieu d'origine de l'olivier [05]. De là, l'expansion de la culture se fit d'Est en Ouest et se répandit dans tout le bassin Circumméditerranéen.

Si la production de l'huile d'olive est actuellement en plein essor, celle-ci n'est pas un produit du XXIe siècle. En effet des fossiles de fragments d'olivier datant du XIIe millénaire avant Jésus Christ ont été retrouvés autour de la Méditerranée [06].

Dans les pays Euro-méditerranéens, l'implantation des oliveraies est limitée au 45^{ème} degré de latitude Nord qui est la limite imposée par les froids hivernaux et les fréquentes gelées printanières (Figure 1).

En Afrique du Nord, l'olivier n'est pratiquement plus cultivé au-delà du 30^{ème} degré de latitude Sud qui est la limite imposée par les rigueurs du climat pré-saharien [07].

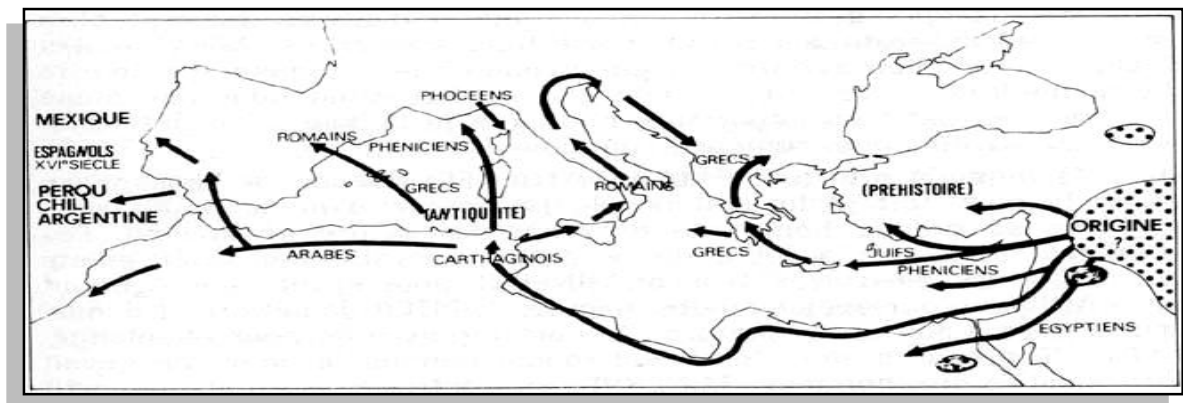
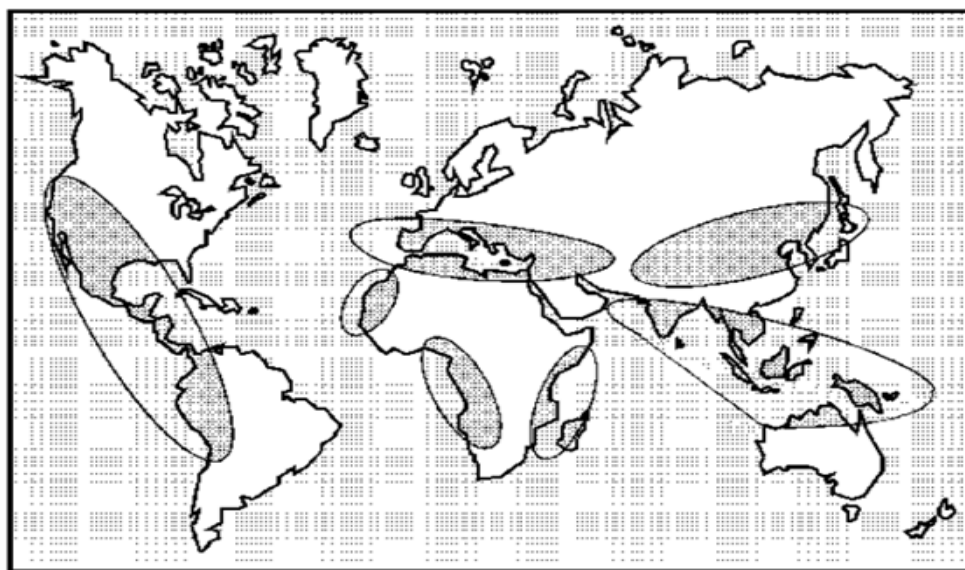


Figure 1.1: Origine et expansion de la culture de l'olivier

Cette espèce arboricole a été introduite dans d'autres régions du globe, en plus de la méditerranée, comme l'Afrique du Sud, le Japon, les Etats Unis, le Mexique, le Pérou et le Brésil [08].




 Air de distribution

Figure 1.2: Carte de distribution du genre Olea [09](modifier)

1.1. Patrimoine oléicole dans le monde

1.2.1. Superficie et production

1.2.1.1. Superficie

La superficie oléicole mondiale est estimée à 8 600 000 hectares, dont 95 % se situent dans le bassin méditerranéen. La production moyenne en olives est de 10 millions de tonnes par an dont 92 % sont utilisés pour l'extraction d'huile, le reste étant consommé en tant qu'olives de table [10].

1.2.1.2. Production

Il y a aujourd'hui près d'un milliard d'oliviers (*Olea europaea L.*) cultivés à travers le monde et cela sur presque tous les continents. Plus de 90% des oliviers sont cultivés dans le bassin méditerranéen, notamment en Espagne, en Italie et en Grèce. Il existe plus de cent variétés d'oliviers, cultivées en fonction de leur objectif final. Les olives peuvent avoir deux grandes utilisations : la première est l'utilisation en tant que fruit entier ou encore appelée "olives de table", la seconde est pour la production d'huile d'olive. La production mondiale d'olives de table est d'environ un million de tonnes soit 10 % de la récolte totale d'olives. La grande majorité des olives est donc utilisée pour la fabrication de l'huile d'olive[11].

Tableau 1.1 : Répartition de la production mondiale d'huile d'olive (campagne 2009/2010) [12].

Pays	Production (1000 tonnes)	Production (% total Monde)
Espagne	1200	41,6
Italie	540	18,7
Grèce	348	12,1
Portugal	50	1,7
France	5	0,2
Total Europe	2148,4	74,6
Syrie	150	5,2
Turquie	147	5,1
Tunisie	140	4,9
Maroc	95	3,3
Algérie	50	1,7
Total Monde	2881,5	

(Anonyme,2009)

1.2.2. Consommation mondiale en huile l'olive

Tableau 1.2 : Répartition de la consommation mondiale d'huile d'olive (campagne 2009/2010) [13].

Pays	Consommation (1000 tonnes)	Consommation (% total Monde)
Italie	710	25,0
Espagne	560	19,7
Grèce	220	7,7
France	108,8	3,8
Portugal	74	2,6
Royaume-Uni	55,5	2,0
Allemagne	51,4	1,8
Total Europe	1856,5	65,4
Etats-Unis	260	9,2
Syrie	120	4,2
Turquie	98	3,5
Maroc	70	2,5
Algérie	50	1,8
Brésil	42,5	1,5
Tunisie	35	1,2
Japon	29,5	1,0
Total Monde	2839	

(Anonyme,2009)

Les tableaux 1 et 2 montrent que l'huile d'olive est principalement un produit méditerranéen, de même le tableau 1 montre que l'Espagne occupe la première place pour la production qui correspond à 41,6% de totalité de production mondiale.

L'Algérie est placée en dernière position avec 1,7% de la totalité de production mondiale.

1.3. Patrimoine oléicole en Algérie

1.3.1. Superficie

Présentée comme un véritable gisement d'or, l'oléiculture est très encouragée par l'Etat, depuis la mise en place du célèbre plan national de développement agricole (P N D A) en 2000. La filière a vu des milliers d'agriculteurs se lancer dans la plantation d'oliviers, faisant que la superficie

consacrée à l'olivier est passée de 165.000 hectares en 2000 à plus de 300.000 ha aujourd'hui [14].

Cette filière se concentre dans certaines wilayas comme Béjaïa, Tizi Ouzou et Bouira qui ont produit, à elles seules en 2008, 179180 hectolitres sur une superficie de 102 893 ha, soit 51% de la production nationale et environ 44% du verger national oléicole [15].

La campagne oléicole 2010-2011 s'est caractérisée par des températures idéales pour la floraison, une répartition appréciable de la pluviométrie entre janvier et juin 2010 et l'absence de sirocco en été, un phénomène qui porte préjudice à la production. Le bilan de la récolte arrêté au 20 janvier fait état d'une superficie récoltée de 201 669 hectares (ha), représentant 86% des superficies à récolter évaluées à 234 177ha.[16].

1.3.2. Production

La production oléicole réalisée durant la campagne 2010-2011 s'est établie à 5,242 millions de quintaux (qx), en hausse de 66 % par rapport à la saison 2009-2010, dépassant les prévisions d'avant campagne. La superficie récoltée actuellement est de 201 669 hectares (ha) soit 86 % des superficies à récolter, évaluées à 234 177 ha. Cette production comprend 1,912 millions de qx d'olives de table, 3,33 millions de qx d'olives à huile et une production de 41 781 tonnes d'huile, soit 567,497 hectolitres (hl). La production représente une augmentation de 11 % par rapport à celle de 2008-2009 [17].

Tableau 1.3 : La production oléicole(l'huile et olive de conserve) en Algérie (2010-2011)par wilaya.

WILAYA	Production d'olive			Rendement d'olive (kg/arbre)	Production d'huile(HL)	Rendement d'huile (litres/quintal)
	Pour la conserve(Qx)	pour l'huile(Qx)	Prod Total Olives(Qx)			
2 CHLEF	12 600	28 800	41 400	18,2	4 032	14,0
3 LAGHOUAT	8 000	5 300	13 300	32,0	480	9,1
4 O.E.BOUAGHI	845	636	1 481	7,6	60	9,4
5 BATNA	74 975	49 983	124 958	25,8	6 998	14,0
6 BEJAIA	1 516	782 996	784 512	18,7	151 313	19,3
7 BISKRA	22 828	18 743	41 571	11,5	1 813	9,7
8 BECHAR	1 245	0	1 245	14,9	0	0,0
9 BLIDA	12 660	50 557	63 217	25,4	7 584	15,0
10 BOUIRA	3 053	444 200	447 253	23,3	77 736	17,5
12 TEBESSA	7 300	20 700	28 000	22,0	3 726	18,0
13 TLEMCEN	106 130	162 900	269 030	32,2	25 370	15,6
14 TIARET	42 750	6 000	48 750	16,1	960	16,0
15 TIZI-OUZOU	0	821 760	821 760	29,7	143 566	17,5
16 ALGER	597	717	1 314	9,6	88	12,3
17 DJELFA	15 000	49 270	64 270	9,8	6 041	12,3
18 JIJEL	250	256 779	257 029	25,0	44 351	17,3
19 SETIF	721	303 126	303 847	23,3	59 308	19,6
20 SAIDA	101 063	30 000	131 063	48,2	2 000	6,7
21 SKIKDA	0	243 150	243 150	30,4	53 500	22,0
22 S.B.ABBES	97 445	56 225	153 670	44,9	7 890	14,0
23 ANNABA	225	7 722	7 947	12,7	1 083	14,0
24 GUELMA	3 435	70 995	74 430	10,2	12 595	17,7
25 CONSTANTINE	2 290	4 035	6 325	11,7	829	20,5
26 MEDEA	14 014	38 876	52 890	30,1	6 998	18,0
27 MOSTAGANEM	118 211	0	118 211	27,0	0	0,0
28 M'SILA	18 600	43 800	62 400	15,0	7 446	17,0
29 MASCARA	504 900	40 700	545 600	49,7	4 800	11,8
30 OUARGLA	460	0	460	4,6	0	0,0
31 ORAN	81 345	5 213	86 558	14,7	427	8,2
32 EL-BAYADH	1 600	3 200	4 800	20,0	384	12,0
34 B.B.ARRERIDJ	13 698	166 515	180 213	20,8	25 081	15,1
35 BOUMERDES	0	169 204	169 204	25,4	30 347	17,9
36 EL-TARF	11 000	25 000	36 000	26,9	4 300	17,2
38 TISSEMSILT	9 763	6 508	16 271	7,1	976	15,0
39 EL-OUED	8 877	1 563	10 440	3,3	156	10,0
40 KHENCHELA	1 500	30 100	31 600	20,5	5 500	18,3
41 SOUK-AHRAS	9 500	21 500	31 000	18,1	4 250	19,8
42 TIPAZA	19 799	25 603	45 402	47,2	3 000	11,7
43 MILA	7 200	62 635	69 835	14,0	9 555	15,3
44 AIN-DEFLA	66 300	58 500	124 800	38,6	8 190	14,0
45 NAAMA	185	597	782	2,6	48	8,0
46 A.TEMOUCHENT	107 770	45 797	153 567	24,8	3 269	7,1
47 GHARDAIA	9 200	0	9 200	18,0	0	0,0
48 RELIZANE	409 000	20 000	429 000	55,9	2 000	10,0
TOTAL ALGERIE	1 927 850	4 179 905	6 107 755	25,0	728 050	17,4

(ANONYME, 2011).

1.3- Aspects botaniques

L'olivier n'est pas un arbre forestier. Tel a toujours été l'avis formel et unanime des botanistes. Il appartient, à proprement parler, à la classe des arbres fruitiers. Comme eux, et avec des modalités variable d'une région à l'autre, il exige des soins et des traitements spéciaux, indispensable à l'obtention de récoltes normales et saines [19].

L'olivier appartient au genre *Olea*, qui est constitué de 30 espèces différentes comme le troène, le lilas, le frêne, le forsythia... Cette famille est celle des oléacées, elle possède deux sous espèces : *-olea europaea sylvestris* : l'olivier sauvage ou oléastre poussant spontanément dans la garrigue. *-olea europaea sativa* : l'olivier cultivé qui possède de nombreuses espèces [20].

Selon Taylor(1945)rapporté par Fontanazza et Baldoni (1990) [21], le nombre de chromosomes qui se situe à $23(2n=46)$,est caractéristique de toutes les espèces du genre *Olea*.

1.4- Exigences agro-climatiques de l'olivier

L'olivier résiste de -8 à -10°C en repos végétatif hivernal. Mais à 0 et à -1°C, les dégâts peuvent être très importants sur la floraison. A 35-38°C, la croissance végétative s'arrête et à 40°C et plus, des brûlures endommagent l'appareil foliacé et peuvent faire chuter les fruits, surtout si l'irrigation est insuffisante. Avec 600 mm de pluie bien répartis, l'olivier végète et produit normalement. Entre 450 et 600 mm, la production est possible à condition que les capacités de rétention en eau du sol soient suffisantes (sol profond argilo-limoneux). Avec une pluviométrie inférieure à 200 mm, l'oléiculture est économiquement non rentable. Les vents chauds au cours de la floraison, les brouillards et les fortes hygrométries, la grêle et les gelées printanières sont autant de facteurs défavorables à la floraison et à la fructification. L'olivier étant

exigeant en lumière, l'insolation est à considérer dans le choix de l'orientation des arbres, la densité de plantation et les tailles d'éclaircie [22].

1.5- Phénologie de l'olivier (cycle végétatif)

Un stade est atteint quand plus de 50% des organes végétatifs répondent à sa définition (COLBRANT et FABRE , 1976).D'après ces auteurs, l'olivier passe par les différents stades suivants :(Fig.3)

Stade A : C'est le stade hivernal là où le bourgeon terminal et le yeux axillaires sont en repos végétatif.

Stade B : C'est le réveil végétatif, lorsque le bourgeon terminal et les yeux axillaires amorcent un début d'allongement.

Stade C : Il consiste à la formation des grappes florales.

Stade D : C'est le gonflement des boutons floraux.

Stade E : C'est la différenciation des corolles ou lorsque la séparation du calice et de la corolle est visible.

Stade F : C'est le début de la floraison dont les premières fleurs s'épanouissent.

Stade F1 : C'est la pleine floraison.

Stade G : Chute des pétales.

Stade H : C'est la nouaison.

Stade I : Il consiste au grossissement des fruits (premier stade).

Stade I1 : C'est le grossissement des fruits (deuxième stade) ou les fruits les plus développés atteignent 8à10 mm de long (**Figure I.3**).

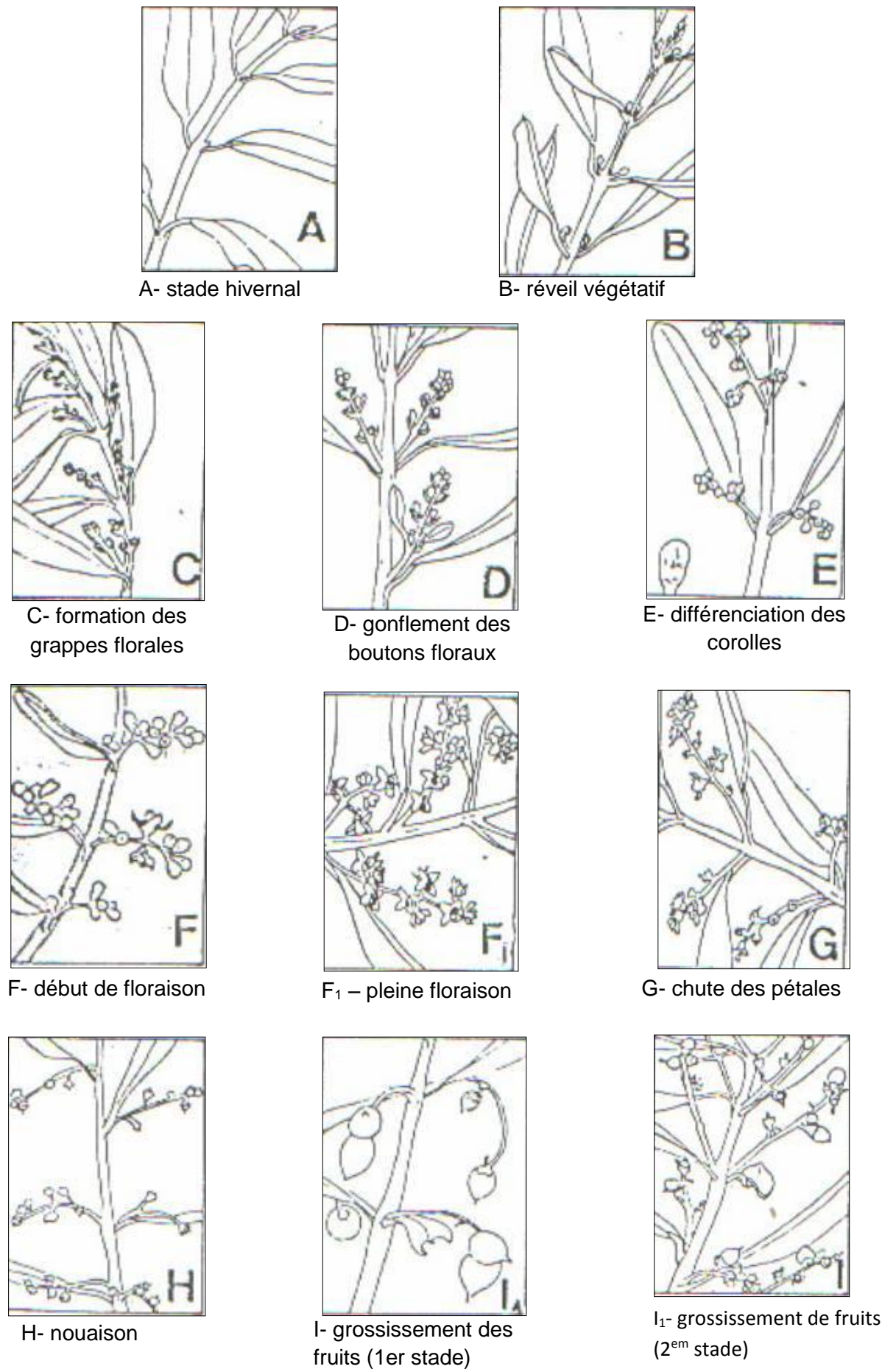


Figure 1.3: -Stades repères de l'olivier d'après COLBRANT et FABRE [23]

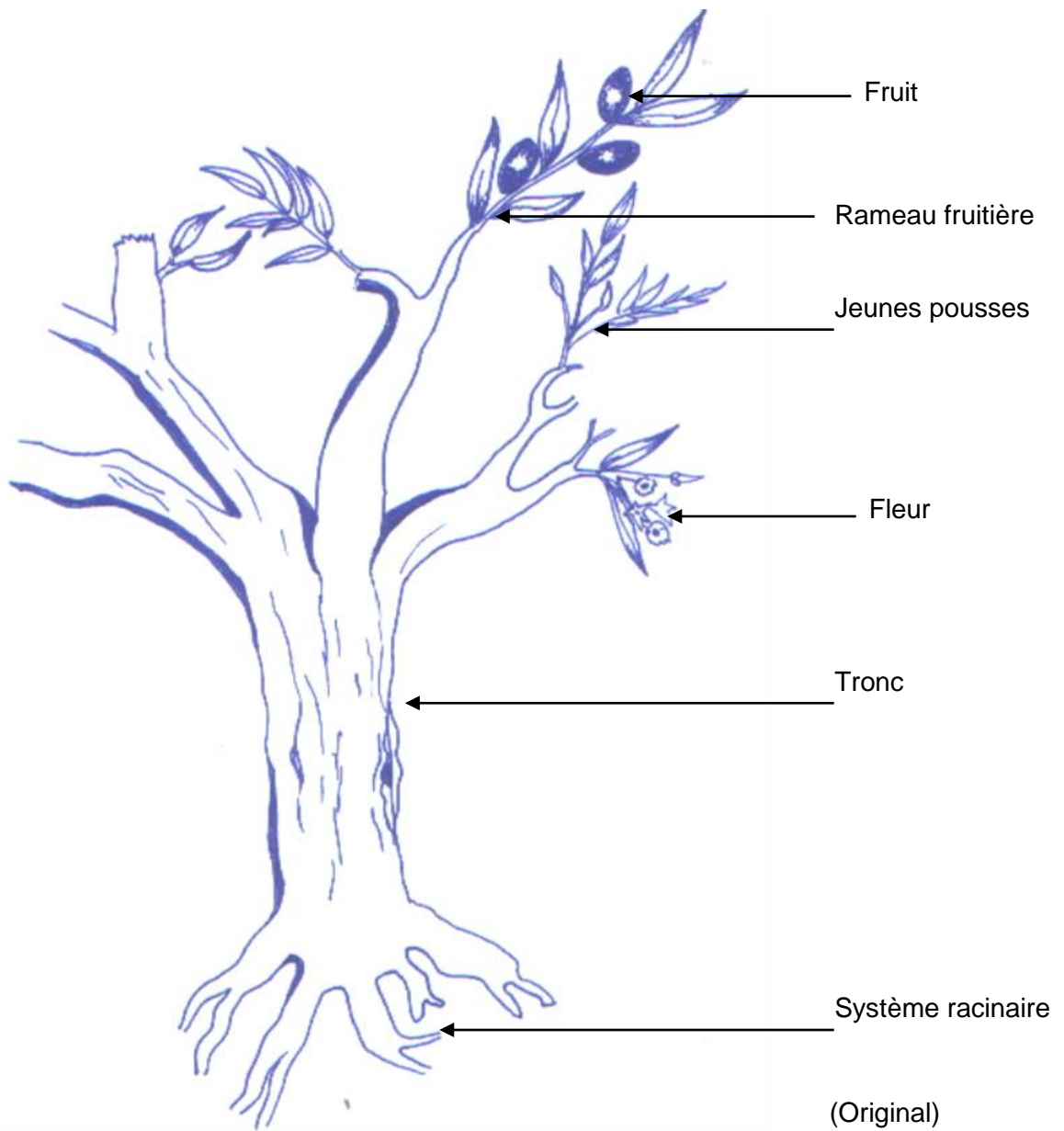


Figure 1.4 - Caractères morphologiques de l'olivier

1.6-Localisation et description des variétés d'oliviers :

L'olivier présente une importante diversité du matériel végétal.

L'adaptation de l'espèce aux micro-conditions écologiques, le caractère hétérozygote de certains sujets, ainsi que diverses mutations survenues lors de sa multiplication, ont donné naissance à un très grand nombre de variétés d'oliviers, chacune possédant des caractères distincts et produisant des quantités de fruits et des teneurs en huiles différentes [24]. Les premiers essais de classification des variétés datent du XVII^e siècle . Différentes Clés de déterminations ont été proposées, se basant sur des caractères morphologique, agronomiques, biologiques ou autres mais pas une seule qui soit adaptée et facile d'usage, puisque seulement très peu de Pays oléicoles sont arrivés à inventorier et à classer leurs variétés.[25].

1.6.1 Les principales variétés Algériennes :

D'après Hauville(1953) cité par Loussert et Brousse (1978) [26], le patrimoine national regrouperait plus de 150 variétés d'oliviers plus ou moins cultivées.

1.6.1.1 - Variétés à huile :

En Algérie, il existe quatre variétés à huile. Parmi elles nous citons :

1.6.1.1.1 - Variété Chemlal :

C'est la variété la plus répandue. Elle représenterait 90% du verger oléicole de la Grande kabylie et 38% des oliviers cultivés en Algérie. Elle s'étend avec une forte concentration de l'Est Algérois jusqu'à la basse Soummam. L'arbre est vigoureux, les fruits sont petits d'un poids moyen de 2,5g, destinés à la production d'huile.

1.6.1.1.2-Variété limli :

Elle est concentrée sur les versants montagneux de la basse vallée de la Soummam jusqu'à la mer. C'est une bonne variété à huile. Elle représenterait en moyenne 8% des oliviers cultivés

1.6.1.1.3 -Variété rougette et blanquette de Guelma :

Ces deux variétés à huile se trouvent en mélange dans les régions de l'est du pays.

1.6.1.1.4 -Variété rougette de Mitidja :

On la trouve dans la plaine et sur le piémont de l'Atlas à faible altitude.

1.6.1.1.5 -Variété Djeraz et bouchouk :

Elle accompagne généralement les peuplements de chemlal dont azeradj qui l'améliore la pollinisation.

1.6.1.2- Variétés de table parmi elles figurent :

1.6.1.2.1-La sigoise :

Variété de l'Ouest algérien, appelée olive de Tlemcen. On la trouve aussi à Relizane et Mascara. Elle représente 20% des variétés cultivée en Algérie. Cette variété utilisée principalement pour la production d'olive de table est également appréciée pour la production d'huile.

1.6.1.2.2-La sevellane ou gordal :

Originnaire de l'Espagne, c'est une variété à très gros fruits. Elle est localisée dans la plaine sublittoral oranaise.

CHAPITRE 2

LES PRINCIPAUX DEPREDATEURS DE L'OLIVIER

2.1. Oiseaux

Différentes espèces d'oiseaux sont à l'origine de pertes économiques sur l'olivier. Parmi les espèces les plus importantes, on citera : *Turdus philomelos*, *Turdus iliacus*, *Turdus viscivorus*, *Sturnus vulgaris* L, *Corvus monedula* L, *Corvus frugilegus*.

L'importance économique des dégâts des espèces est variable. Ces dégâts dépendent des densités de population, des conditions du milieu et du climat [27].

2.2. Insecte

2.2.1 *Saissetia oleae* OL : la cochenille noire

C'est un insecte suceur de sève qui ne présente de danger, que lorsqu'il est en nombre important. En excréant du miellat, la cochenille favorise le développement de la fumagine, qui recouvre d'une poudre noire les feuilles et les branches, entravant ainsi la photosynthèse et la respiration, et par conséquent une défeuillaison, un raccourcissement des pousses et une perte de production [28].



Figure 2.1: Cochenille noire de l'olivier sur rameau [29]



Figure 2.2: Larves de cochenille l'olivier et fumagine noire [29]

2.2.2. La psylle de l'olivier : *Euphyllura olivira* (Costa) (Hémiptères, Psyllidae)

L'insecte a été déterminé pour la première fois par Costa en 1839 sous le nom de *Thrips olivina*. C'est un hémiptère de la famille des *Psyllidae*. Le psylle de l'olivier est un ravageur commun dans tous les pays méditerranéens, se développant aussi bien sur l'oléastre que sur les variétés cultivées [30].

La larve de cet insecte manifeste sa présence de façon spectaculaire en sécrétant une matière filandreuse blanche semblable à du coton, très facilement visible à l'œil nu sur les jeunes pousses de l'olivier ou sur ses grappes florales [31].

Les colonies larvaires installées sur les boutons floraux peuvent entraîner leur coulure et conduire à une réduction importante de la production : des colonies de 20 larves par grappe florale peuvent entraîner une perte de 50 à 60 % de la récolte [32].



Figure 2.3: Larve du psylle de l'olivier sur fleurs d'olivier [29]



Figure 2.4: Adulte du psylle de l'olivier [29]

2.2.3. Prays oleae (Bernard)

Un des principaux ravageurs de l'olivier est le papillon microlepidoptère *Prays oleae*. [33] La teigne de l'olive évolue en trois générations annuelles, mais il y a un chevauchement entre les trois générations en Afrique du Nord. Les trois générations se développent sur trois organes différents (les boutons floraux, les amandes de fruits et le parenchyme des feuilles) [34].

Les pertes globales causées par le Dacus et la teigne, sont estimées à 90% de la récolte [26].



Figure 2.5: Adulte de *Prays oleae* [35]



Figure 2.6: Dégâts de *Prays oleae* sur boutons floraux de l'olivier [35]

2.2.4-*Hylesinus oleiperda* : l'hylésine de l'olivier(Fabricius, 1792)

Est un coléoptère dont les larves creusent des galeries longitudinales. Qui va provoquer la rupture des tissus et par conséquent le dessèchement des branches âgé d'un an. De ce fait, une perte considérable des bourgeons et les inflorescences des fructueuses sont produits, provoquant la diminution de la production et la transformation de croissance normale de l'olive [36].

2.2.5- *Liothrips oleae* : le thrips de l'olivier

Observé par Costa, c'est un thysanoptère de 2,1 à 2,3 mm de long (MAILLARD, 1975) [37] (Fig.5). Les piques de nutrition provoquent des dégâts sur les jeunes feuilles, les pousses terminales ou sur les olives en cas de forte attaque (BLACHWSKY et MESNIL, 1935 [38], LOUSSERT et BROUSSE, 1978 [26]).

2. 2.6.- *Otiorrhynchus cribricollis* Gyll : l'otiorrhynque de l'olivier

Ce Charançon ovale mesure de 7 à 8 mm de long, de couleur brun noir [38]. Les dégâts selon MAILLARD (1975)[37], sont caractéristiques, formant des échancrures semi –circulaires importantes, juxtaposées sur le pourtour de la feuille.

2.2.7 - *Dacus oleae* : la mouche d'olive

La mouche de l'olive, *Dacus oleae* (Rossi), est le ravageur le plus important et le plus problématique sur l'olivier. Ses dégâts sont aussi importants que sa présence dans les vergers est courte. Les premiers adultes apparaissent fin juin et la dernière génération dure au mieux jusqu'à fin octobre. Trois à quatre générations se succèdent et se chevauchent même en septembre-octobre. Le piégeage des adultes et l'observation des dégâts explosent en septembre, pour

aboutir jusqu'à 70% d'olives abîmées en fin d'automne, *Daus oleae* est un diptère de la famille des Tephritidae. Comme toutes les mouches de cette famille, l'adulte mesure quelques millimètres de long, a des ailes très nervurées et un abdomen court et épais. Chez la mouche de l'olive, la taille de l'adulte atteint 4-5 mm de long [39].

CHAPITRE 3

ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE SUR LA BIO-ÉCOLOGIE DE *DAUS OLEAE* GMELIN

De nombreux travaux ont été effectués sur la biologie et l'écologie de la mouche de l'olive *Dacus oleae* spécifique à l'olivier notamment ceux de BALACHOWSKY et MESNIL, (1935) [35], LIAROPOULOS et al. (1978)[40], ARAMBOURG (1972) [41] et autres.

3.1- Répartition géographique

Dacus oleae se trouve partout où l'olivier est cultivé ou dans la région à oléastre. Ce ravageur est présent dans toute la méditerranée, aux îles Canaries, au Proche Orient jusqu'aux Indes, en Afrique du Nord, de l'Est et de Sud. Cette aire couvre la distribution du genre *Olea*. L'espèce est presque absente des régions où l'olivier a été introduit [42,43].

3.2.- Plantes- hôtes

Dacus oleae semble inféodé aux fruits du genre *Olea*. En Afrique, elle été trouvée sur *Olea europea africana* (Mill), mais sa plante hôte principale est *Olea europea* (forme cultivée ou sauvage) [37, 26, 28, 37,44]. Toutes les variétés (cultivars) d'oliviers peuvent être attaquées par cette mouche.

3.3.- Position systématique

La mouche de l'olive, *Dacus oleae* a été décrite pour la première fois par GMELIN et ROSSI en 1788. Il s'agit d'un insecte de l'ordre des diptères appartenant à la famille des *Tephritidae*, spécifique à l'olivier. La mouche d'olive se reconnaît par la présence d'une tâche noirâtre à l'extrémité de chaque aile [38,45,41,37,26, 46, 44] (Fig.6) donne la classification suivante :

- Ordre : *Diptera*
- Sous ordre : *Brachycera*
- Division : *Cyclorrhapha*
- Groupe : *Schizophora*
- Super famille : *Muscoidea*
- Famille : *Tephritidae*
- Sous-famille : *Dacini*
- Genre : *Dacus*

Espèce : *Dacus oleae* Gmelin et Rossi, 1788

3.4-Description

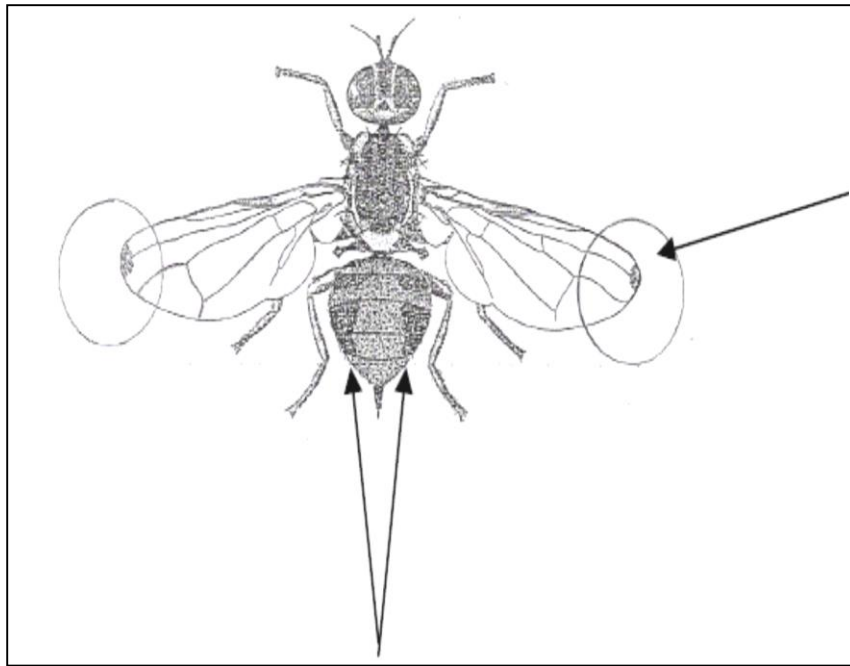
3.4.1- Adulte :

Mesure environ 3/16 pouce de long (4-5 mm), rouge-brun avec de grands yeux rougeâtres et des antennes de petite taille. La partie supérieure du thorax (tronc) est brun foncé avec des rayures grises ou noires longitudinales et une blanche en forme de croissant sur place (scutellum) situé à l'arrière de l'endroit où les ailes sont attachées. Il ya également plusieurs correctifs blanc-jaune de chaque côté du thorax. L'abdomen est brun avec des zones plus foncées variables sur les côtés de chaque segment. Les ailes sont claires avec une petite tache sombre près de la pointe et se distinguent de celles des autres mouches des fruits (par exemple, mouche des brous du noyer) qui ont des bandes noires des ailes ou des motifs. Les femelles ont un point à l'extrémité de l'abdomen (ovipositeur) [47].

3.4.2. Oeuf : 0,7 mm de long, de forme allongée, avec un micropyle tuberculiforme à l'extrémité postérieure.

3.4.3. Larve : c'est un asticot blanchâtre (dans les olives vertes) ou violet sale (dans les olives noires). 3 stades larvaires.

3.4.4. Nymphe : pupa ellipsoïdale, de 3,5 à 4,5 mm de long et de 1,5 à 2 mm de diamètre.



Tâche noirâtre au bout des ailes

Deux striures noires sur l'abdomen



Ovipositeur de la mouche femelle

Abdomen arrondi de la mouche male

Figure 3.1: Savoir reconnaître la mouche male et la mouche femelle

3.5. Biologie

L'espèce, dans la nature, ne se développe que sur l'Olivier (et sa forme sauvage, l'Oléastre).

3.5.1. Adulte : sa longévité dépasse 6 mois. L'oviposition dure 25 à 30 jours, avec une possibilité d'interruption pendant 5 à 6 mois. Fécondité : plusieurs centaines d'œufs

3.5.2. Oeuf : il est pondu sous l'épiderme du fruit. Il éclôt au bout de 2 à 4 jours au printemps et de 10 à 16 jours en hiver.

3.5.3. Larve : elle se développe en 9 à 14 jours, selon la température. Elle vit en endophyte et consomme la chair de l'olive.

3.5.4. Nymphe : la nymphose prend 10 à 14 jours à 25°C mais 3 mois si la température est proche du seuil inférieur. Elle a lieu dans le sol.

3.6. Cycle de vie

L'espèce présente 2 à 3 générations par an (3 la plupart du temps au Portugal, par exemple). L'hiver est passé à l'état d'adulte et de pupes.

En fait, l'identification de générations est difficile. La Mouche a un développement continu, interrompu soit du fait de l'hiver pour les populations vivant dans le Nord du Bassin méditerranéen (Sud de la France, par exemple), soit successivement en hiver et en été aux latitudes moyennes, soit interrompu seulement en été dans le Sud du Bassin méditerranéen. La présence de fruits convenables pour la ponte joue également un grand rôle sur l'importance des populations de la Mouche de l'olive. En hiver et au printemps (au Portugal), au printemps et au début de l'été (plus au nord), les olives de l'année précédente sont tombées et les nouvelles ne sont pas encore formées. C'est la "période blanche", pendant laquelle il y a surtout des adultes. L'effectif de ces adultes, sortant d'hivernation, est lié à la mortalité subie durant cette période et détermine l'effectif

de la 1ère génération, qui est susceptible d'attaquer les olives. La Mouche de l'olive se développe difficilement dans les zones sèches [48].(**Figure 3. 2**).

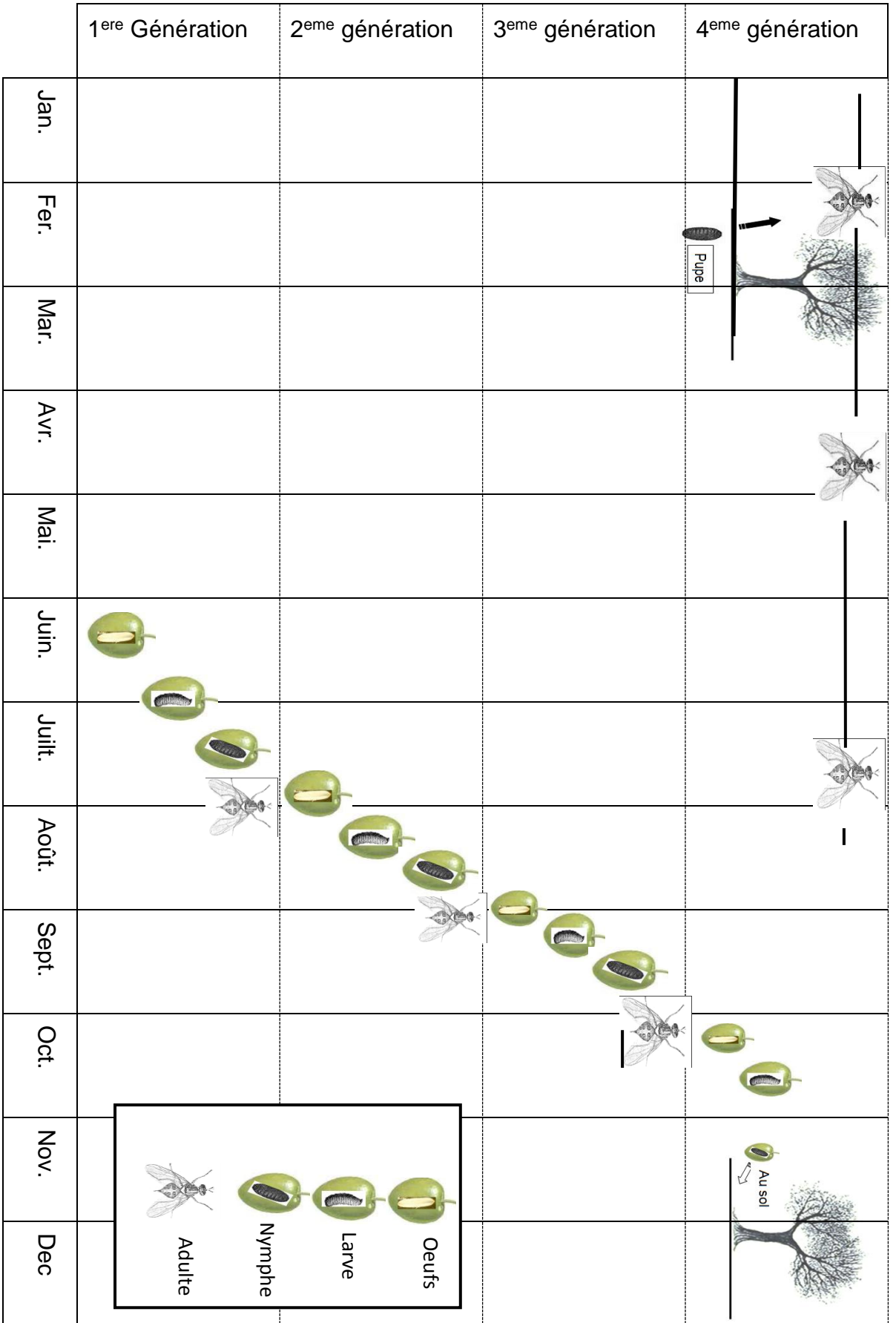


Figure 3. 2 – Cycle biologique de *Dacus oleae* [49]

3.7. Symptômes et dégâts

La mouche de l'olive cause des dégâts à la fois qualitatifs et quantitatifs.

Les fruits attaqués ont un aspect fripé. L'adulte quitte le fruit en creusant un trou de 1 mm de diamètre environ parfaitement visible et caractéristique, il forme une petite tâche brune aux bords nécrosés.

Le développement de la larve à l'intérieur de l'olive affecte directement l'alimentation du fruit, sa maturation et sa force d'attachement au pédoncule, provoquant ainsi une chute accélérée. (**Figure 3. 3**).

En mettant la pulpe de l'olive au contact de l'air et des déjections de la larve, la qualité de l'huile est altérée par augmentation du taux d'acidité.



Figure 3. 3: Dégâts directe due au pique du *Dacus oleae* sur fruit [50].

3.8.- Lutte

De nombreux essais contre *Dacus oleae* sont conduits en zones oléicoles pour définir des méthodes de lutte contre ce ravageur en fonction des divers types d'environnement.

3.8.1.- Lutte chimique

Même si l'approche la plus répandue est basée sur la lutte chimique, les chercheurs ont essayé ces dernières années d'appliquer de manière plus étroite les principes de protection intégrée. Actuellement deux types de traitements insecticides sont utilisés contre *Dacus oleae*.

3.8.1.1.- Traitement préventif

Il consiste à pulvériser sur la face sud, sud-ouest de l'arbre, un mélange d'attractif alimentaire (Buminal 1,2 L/hl) et d'insecticide (Lebaycid) pour le premier vol, puis un insecticide à base de diméthoate pour les vols suivants. Ce type de traitement présente l'avantage d'attirer les mouches à un endroit précis et de les empoisonner [51]. Les applications sont réalisées avant que les femelles ne commencent à pondre, lorsque sont capturées 2 à 3 femelles par piège et par semaine.

3.8.1.2.- Traitement curatif

Il s'effectue exclusivement sur l'ensemble de la frondaison dès que le seuil d'olives piquées est atteint. Ce seuil est de 2% maximum pour les olives de table et 10 à 20% pour les olives à l'huile. On utilise une bouillie à base de fenthion, diazinon. La pulvérisation doit être réalisée pendant les heures fraîches de la journée. Ce traitement curatif présente l'inconvénient de détruire l'intégralité de la faune utile [52,53].

3.8.2- Lutte biologique

En arboriculture fruitière, le terme de lutte biologique est réservé aux méthodes de lutte qui consiste à introduire dans une culture un ennemi naturel, importé d'autres cultures ou provenant d'élevage massif, pour combattre un ravageur bien identifié. Plus de quarante espèces ont fait l'objet d'essais en lutte biologique avec, dans la plupart des cas des résultats significatifs [54].

L'action des insectes auxiliaires sur la mouche de l'olive est très limitée. On peut cependant citer les hyménoptères parasitoïdes *Eupelmus urozonus* et *Pnigalio agrales*, retrouvés lors de prélèvements de faune effectués par l'AFIDOL en 2002 et l'INRA en 2007. L'INRA développe actuellement un hyménoptère *Psytalia lounsburyi*, qui parasite les derniers stades larvaires de la mouche et dont des lâchers ont eu lieu en 2007 [55].

Les carabes et la faune du sol, ainsi que les oiseaux sont des prédateurs des pupes hivernantes.

Les projets de lutte biologique contre la mouche de l'olive réellement applicables en plein champ ont été développés en utilisant le Braconide endoparasite *Opius concolor* (Szepl). Les essais d'utilisation de ce parasite ont débuté en Sicile. Les résultats avec cet auxiliaire ont toujours été encourageants, mais le coût élevé de sa production ne permet pas son utilisation pratique [56].

En Tunisie, *Opius concolor*, a un rôle limitant qui paraît, tout au moins dans son pays d'origine assez actif. C'est ainsi que dans les oliveraies de Sfax et de Sousse, où *Opius concolor* est très abondant, l'attaque du *Dacus oleae* est nettement plus atténuée que dans les autres régions oléicoles [38].

3.8.3.- Piégeage

Le piège alimentaire et ou le piégeage sexuel peuvent être utilisés pour le suivi des populations de la mouche de manière à bien positionner le traitement.

3.8.3.1.- Piège alimentaire

Le principe du piège alimentaire est d'attirer les mouches dans un gobe-mouche avec une solution attractive à base de phosphate d'ammonium qui est plus sélectif que d'autres solutions (solution sucrées, mélasses) [44].

3.8.3.2.- Piège sexuel

Les pièges sexuels attirent les mouches mâles grâce à une capsule (en caoutchouc ou en polyéthylène) libérant l'odeur des mouches femelles ou phéromone. Ce type de piégeages est plus sélectif que les gobe-mouches [57, 58].

3.8.4. - La lutte biogénétique ou autocide

Le principe de cette méthode consiste à utiliser des mâles stérilisés par des moyens chimiques ou par irradiation aux rayons gamma ; ces mâles sont supposés s'accoupler avec des femelles non traitées pour qu'elles pondent des œufs stériles [59], d'où la diminution progressive des populations de l'espèce [05, 46].

3.8.5.- Méthodes culturales

Concernant la méthode culturale de lutte contre *Dacus oleae*, EL HAKIM et KINSHK, 1988 cités par ZERKHEFAOUI 1998 [60], recommandent, lors de la plantation un espacement des oliviers de 10 mètres. Ces auteurs pensent que le soleil pénètre mieux le sol dans les vergers plus aérés et contribue aussi à la mortalité des pupes surtout en pleine période estivale. En second lieu, ils préconisent le binage qui contribue à la mortalité des pupes enfouies dans le sol.

CHAPITRE 4

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Introduction

Le Ministère de l'Agriculture et du développement rural a mis en place un programme spécial pour le développement de l'oléiculture en intensif dans les zones steppiques, pré-sahariennes et sahariennes pour l'année 2006/07 en vue d'augmenter les productions et de diminuer les importations des huiles végétales. Ceci permettra de rentabiliser ces zones improductives.

Selon les statistiques, 7% des oliviers sont âgés de moins de 5 ans, 11 % ont entre 5 et 15 ans et 39 % sont âgés de 16 à 50 ans et se trouvent en pleine production [61].

4.1- Situation géographique du site d'étude n01:

Nous avons travaillé dans deux vergers Oléicoles le premier à Blida, situé dans la région de Beni Tamou, dans la plaine de la Mitidja. La plaine sub-littorale de la Mitidja est la plus vaste d'Algérie : elle s'étend sur une longueur d'environ 100 Km et une largeur variant entre 5 et 20 Km, ce qui donne une superficie près de : 140.000 hectares. Elle est isolée de la mer par la ride du Sahel, prenant appui sur le vieux massif de Chenoua, ce qui lui confère sa limite au nord. Celle du Nord-Est est déterminée par Oued Reghaia et Oued Boudouaou.

Au Nord Ouest et à l'Ouest se trouvent Djebel Chenoua à 905m, la chaîne du Boumaad et Djebel Zeccar à 800m.

Au Sud, l'Atlas Blidéen est borné par tout un ensemble de montagnes, et à l'Est par les hauteurs et collines de la basse Kabylie.

La Mitidja se situe entre les latitude nord moyenne de 36 à 48 degrés et sur une altitude moyenne de 30 à 50 mètres [62].

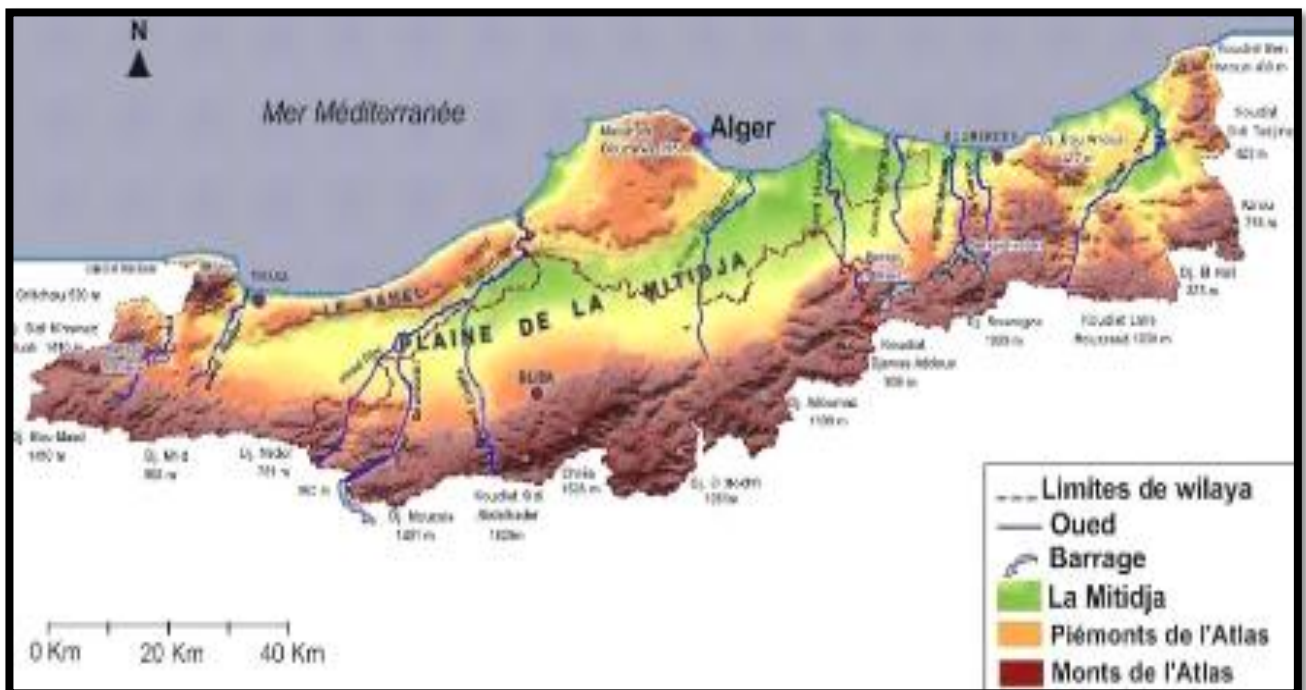


Figure 4.1 : Limites géographiques de la plaine de Mitidja [63].

4.2-Situation géographique du site d'étude n02 :

Cette étude s'est déroulée aussi dans la Wilaya de Djelfa. Elle est située dans la partie centrale de l'Algérie du Nord au delà des piémonts Sud de l'Atlas Tellien en venant du Nord dont le chef lieu de Wilaya est à 300 kilomètres au Sud de la capitale Elle est comprise entre 2° et 5° de longitude Est et entre 33° et 35° de latitude Nord. Elle est limitée:

- Au Nord par les Wilayate de Médéa et de Tissemsilt
- A l'Est par les Wilayate de M'Sila et Biskra
- A l'Ouest par les Wilayate de Laghouat et de Tiaret
- Au Sud par les Wilayate de Ouargla, d'El Oued et de Ghardaïa



Figure 4.2 : Limites géographiques de la région de Djelfa [64].

4.3. Bioclimat des régions d'études

L'Algérie est un pays soumis à l'influence conjuguée de la mer, du relief et de l'altitude. Le climat est de type méditerranéen extra-tropical tempéré. Il est caractérisé par une longue période de sécheresse estivale variant de 3 à 4 mois sur le littoral, de 5 à 6 mois au niveau des Hautes Plaines, et supérieure à 6 mois au niveau de l'Atlas Saharien [65].

La steppe algérienne appartient au climat méditerranéen, caractérisée par une période hivernale relativement froide et pluvieuse, les précipitations sont plus fréquentes avec une grande variabilité inter annuelle et inter mensuelle, et une courbe pluviométrique méditerranéenne typique qui indique un creux estival plus au moins accusé, c'est la période sèche estivale[66,67].

4.3.1- La pluviosité

Les précipitations accusent une grande variabilité mensuelle et surtout annuelle.[68], attribue cette variabilité à l'existence d'un gradient longitudinal et un gradient latitudinal. En effet, la pluviosité augmente d'ouest en est en raison de deux phénomènes. A l'ouest, la Sierra Nevada espagnole et l'Atlas marocain agissent comme un écran et éliminent ainsi l'influence de l'Océan Atlantique. A l'est, les précipitations sont plus fortes à cause des perturbations pluvieuses au nord de la Tunisie.

4.3.2. Les températures

La moyenne des températures minimales (m) du mois le plus froid est comprise entre 0 et 9 °C dans les régions littorales et entre - 2 et + 4 °C dans les régions semi-arides et arides. En hiver, les Hauts Plateaux steppiques sont plus froids que l'Atlas Tellien, le littoral et le Sahara. Le mois de janvier est le plus froid de l'année. Il est à noter la grande amplitude de variation de la température (8,7°C) en allant du nord au sud.

En été, les températures restent assez voisines. La moyenne des températures maximales (M) du mois le plus chaud varie avec la continentalité (**Allal–Benfekih, L. 2006.**).[65] Elle est de 28°C à 31°C sur le littoral, de 33°C à 38 °C dans les Hautes Plaines steppiques, et supérieure à 40°C dans les régions sahariennes. On peut dire qu'en été le climat de l'Atlas Tellien ne se différencie pas fortement de celui des Hauts Plateaux. En été et en hiver, le littoral jouit de l'effet adoucissant de la mer, mais cet effet s'estompe dès que l'on pénètre de quelques kilomètres à l'intérieur des terres.

4.3. 3. Les vents la grêle la gelée

Le vent a un effet très important sur la vie agricole ; ils soufflent toute la saison, avec cependant une légère prédominance printanière et estivale, Il dur rarement plusieurs jours de suite, ce qui ne l'empêche pas d'être très contraignant. C'est un facteur de réduction des récoltes qui est très important, notamment lorsque il souffle au moment de la floraison des arbres fruitiers ou à la nouaison de fruit.

Les grêles sont hivernales particulièrement au mois de novembre, janvier, mars avec une durée variable, l'abaissement de la température au dessous de 0°C à la suite duquel, l'eau se prend en glace. Elles sont fréquemment signalées en hiver, elles causent de graves dommages sur les feuilles des jeunes rameaux et les poussent donnant un aspect de brûlures [63].

4.3.4. Climatologie des régions d'études

4.3.4.1. Étage bioclimatique (Climagramme d'EMBERGER)

L'indice d'EMBERGER permet la caractérisation des climats et leurs classifications dans les différents étages bioclimatiques. Cet indice est calculé par le biais du coefficient pluviométrique adopté par STEWART, dont l'équation et comme suite [69].

$$Q_2 = 3,43 [(P/M-m)]$$

p : pluviométrie annuelle (mm).

M : Moyennes des températures maximales du mois le plus chaud.

m : Moyennes des températures minimales du mois le plus froid.

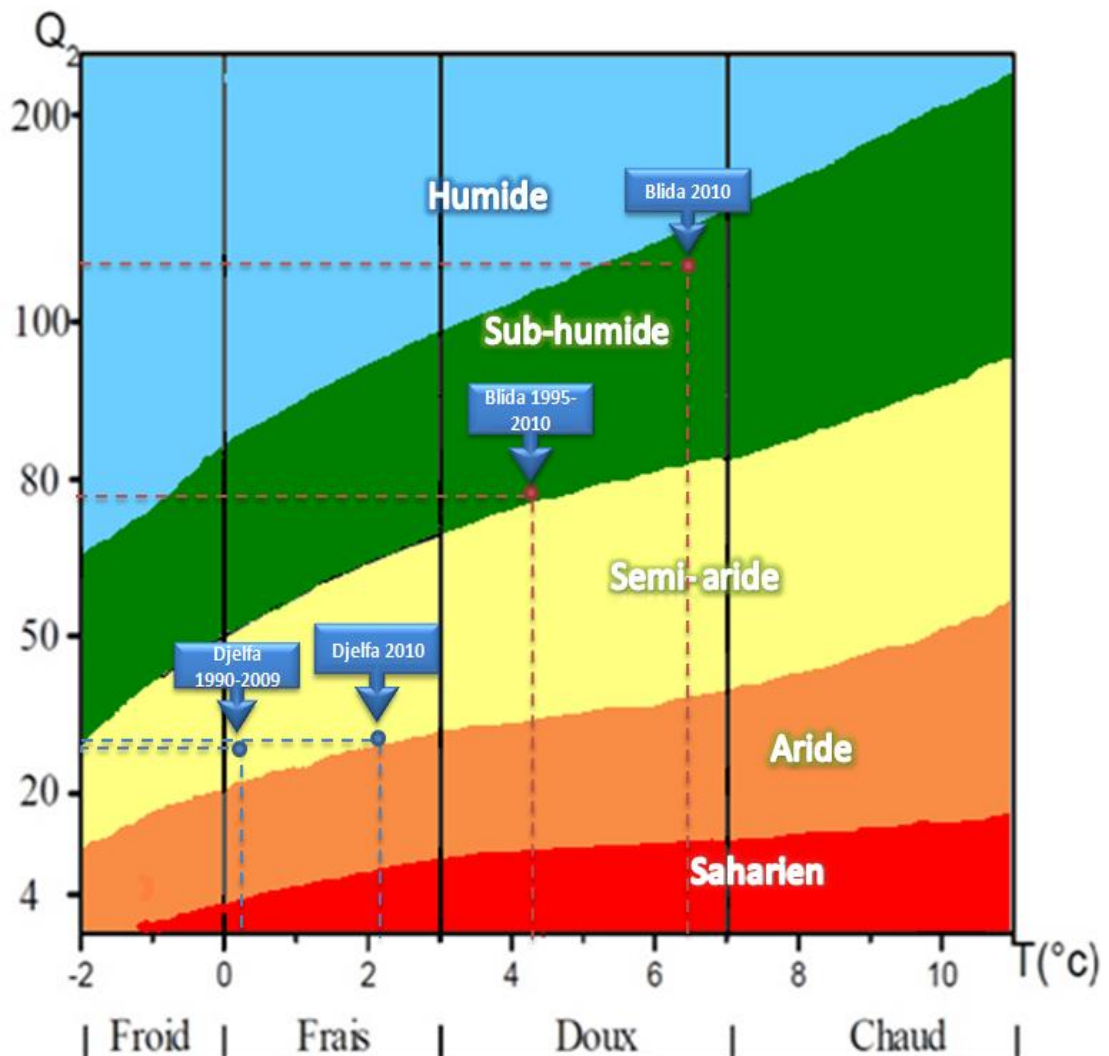


Figure 4. 3: Localisation de la région de Blida «Route de Beni Tamou » et Djelfa «Ouled said a Had shari » dans le Climagramme d'Emberger.

La valeur du coefficient pluviométrique Q_2 fixée en ordonnée alors que la température moyenne minimale du mois les plus froids fixés en abscisse, donne la localisation de la région d'étude dans le Climagramme. La région de Soumâa donc bénéficie d'un climat méditerranéen située dans l'étage bioclimatique sub-humide; à hiver doux confirmé par le calcul du quotient pluviométrique d'Emberger Q_2 , ($Q_2=70,34$) pour les quinze ans de 1995-2010 et ($Q_2=135,14$) pour l'année 2010 (Figure IV.3).

La région de Ben Saïd à Djelfa bénéficie aussi d'un Climat méditerranéen mais l'étage bioclimatique est Semi aride à hiver frais ;le quotient pluviométrique d'Emberger Q_2 , est de 32.16 calculé sur Vingt ans (1991-2010). Il est de 32.54 pour année 2010. (Figure IV.3), le Q_2 pour les 20ans et le Q_2 de 2010 sont très rapproché se qui indique que le quotient pluviométrique d'Emberger est plus et moins stable. En raison de son immensité territoriale, la wilaya de Djelfa chevauche sur trois étages bioclimatiques. Il est du type aride à Sub-aride au Nord, aride à semi-aride inférieur sur la partie centrale et aride à sub-saharien au Sud. Les hivers sont froids et rigoureux et les étés chauds et secs [64].

Les données climatologiques dans la steppe en Oranie montrent des précipitations irrégulières inter et intra-annuelles. Les hauteurs de pluies enregistrées montrent de grandes amplitudes. Les indices bioclimatiques calculés à partir des précipitations et des températures montrent dans la plupart des stations météorologiques une sécheresse plus importante pour la période récente. La région est replacée avec une nette régression verticale sur le climagramme pluviothermique d'Emberger [70] .

4.3.4.2.synthèse climatique

Nous relatons pour la région de Blida, les principaux paramètres climatiques que nous avons pu synthétiser d'après l'Agence National des Ressources Hydrauliques de Soumâa et OFFICE NATIONAL METEOROLOGIQUE DE DJELFA

Bagnouls et Gausson [71], Dajoz [72], définissent le mois sec lorsque la somme des précipitations moyennes exprimées en (mm) est inférieure au double de la température de ce mois ($P/ 2 T$). Ils ont proposé un diagramme où on juxtapose les précipitations et les températures. Lorsque la courbe des précipitations rencontre celle des températures et passe en dessous de cette dernière, nous avons une période sèche.

Le diagramme Ombrothermique de (1995 à 2010) (figure IV.3a), montre deux périodes fondamentales: l'une humide de sept mois s'étalant de janvier à avril puis de octobre à décembre, l'autre sèche d'un interval de cinq mois de mai à septembre. Alors que pendant l'année d'étude 2010 (figure IV.3b), on peut constater une période sèche de cinq mois entre mai et septembre. et une autre saison froide et humide caractérisée par une pluviosité élevée, s'étalant d'octobre à avril.

Sur le plan thermique, Les mois les plus froids sont janvier et février avec des températures moyennes minimales respectives de 4,49 °C et 4,48 °C, et une température moyenne maximale de 20,31 °C et 22,56 °C, tandis que les mois les plus chauds sont juillet et août avec des températures moyennes maximales respectives de 37,2°C et 37,00°C. de 20,54°C et de 22.01 °C les températures moyennes minimales (Tableau IV.1a) (Figure IV.3 a).

Pour la région de Blida(Route de Beni Tamou), les précipitations sont caractérisées par une grande variabilité en fonction des années, et aussi en fonction des mois de la même année. Ainsi avec 107,4 mm, le mois de décembre est le plus humide alors que, le mois de juillet s'érige comme étant le mois le plus sec avec seulement 2,69 mm en moyenne (Tableau IV.1a) (Figure IV.3 a).

Tableau 4 1 1: Variations mensuelles des températures et de la pluviométrie à BLIDA(route de Beni tamou (période 1995-2010).

Moi	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
T°min	4.49	4.4	5.2	8.8	11.07	17.07	20.54	22.01	16.53	13.53	8.23	5.18
T°max	20.3	22.5	26.1	27.3	31.99	36.20	37.2	37.00	34.66	32.05	25.73	21.40
T°moy	12.4	12.4	15.5	16.1	21.42	25.74	28.53	29.34	25.08	21.92	16.25	13.20
P (mm)	87.7	62.9	68.0	73.2	63.84	3.62	2.69	7.24	37.16	54.32	102.5	107.4
E (mm)	65.0	68.6	89.9	114.4	157.2	178.0	199.5	189.1	115.3	95.35	91.69	66.34
V (Km/h)	3.42	3.4	3.9	3.3	3.07	3.44	3.28	3.58	3.39	2.83	3.45	3.41

Tableau 4 1 2: Variations mensuelles des températures et de la pluviométrie à Ouled Said Djelfa (période 1991-2010).

Moi	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
T°min	0.25	1.52	3.53	5.84	10.56	15.34	18.55	18.36	14.13	9.83	4.61	1.85
T°max	9.8	11.63	15.4	17.38	23.87	30.15	34.33	33.37	26.9	21.88	14.56	10.69
T°moy	5.03	6.58	9.47	11.61	17.2	22.75	26.44	25.87	20.52	15.86	9.59	6.27
P (mm)	34.31	30.65	26.88	29.1	32.65	13.78	8.64	23.45	37.92	31.93	24.07	26.16
E (mm)	52	66.7	102.6	134.2	181.4	238.3	296.1	274.55	171.75	119.3	72.65	51.55
V (Km/h)	3.98	4.03	4.27	4.74	4.28	3.74	3.44	3.22	3.31	3.54	3.90	4.67

Pour l'année 2010, le diagramme Ombrothermique montre une variation assez marquée. L'installation d'une saison froide et humide d'Octobre à Avril et une saison chaude et sèche de Mai à Septembre (Tableau IV.1b) (Figure IV.3 b). A Blida la répartition des précipitations est irrégulière au cours de toute l'année, la campagne d'étude 2010 est caractérisée par un volume des précipitations de 122,8 mm au mois de Mars, qui est le mois le plus humide. Par ailleurs le mois le plus froid est Décembre avec une température moyenne de 11°C. La température la plus élevée est celle du mois de juillet avec 33,2°C.

Pour la même année à Djelfa le diagramme Ombrothermique montre une diminution de la précipitation, le volume des précipitations est de 60,6 mm au mois de février(le mois le plus humide).

Tableau 4.2.1 : Variations mensuelles des températures et de la pluviométrie à Blida de l'année 2010.

Moi	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc
T° moy	12,3	13,8	14,4	14,17	24,05	27,11	33,2	30	22,5	19,6	13,5	11
P (mm)	67,2	92,1	122,8	99,32	27,84	1,6	3,2	1,6	11	118	114,7	97,2

Tableau 4.2.2 : Variations mensuelles des températures et de la pluviométrie à Ouled said (Djelfa) de l'année 2010.

Moi	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc
T° moy	6,6	8	10,4	13,9	15,5	22,3	28,9	26,9	20,9	15,2	9,7	7,5
P (mm)	16,2	60,6	18,6	34,6	44,8	28,8	5,3	19,3	10	52,5	11,4	9,1

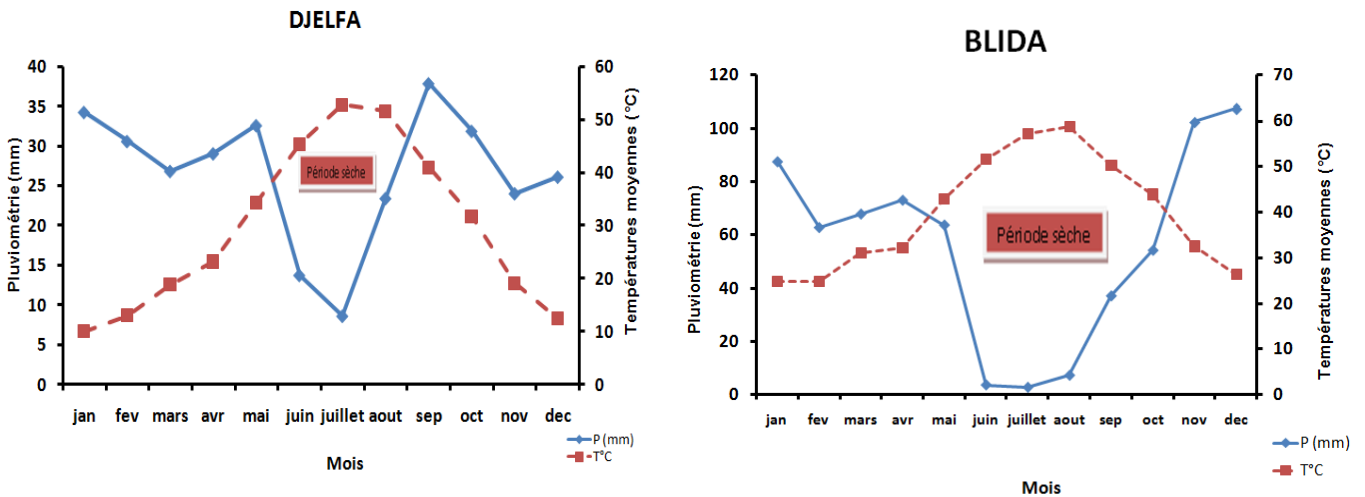


Figure 4.4 : Diagramme Ombrothermiques de la région de BLIDA (période 1995-2010) et celui de la région de Djelfa (période 1991-2010).

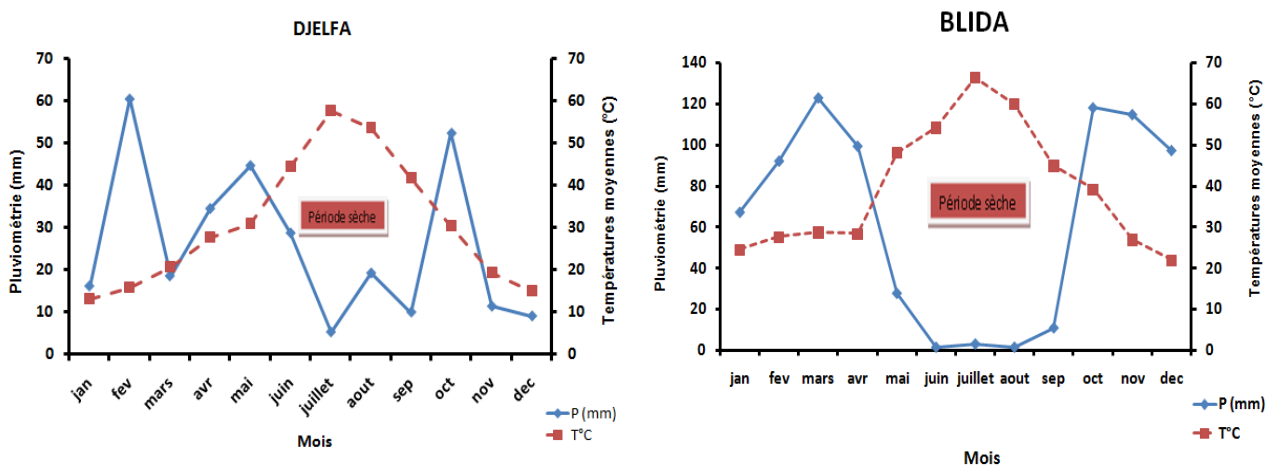


Figure 4.5 : Variations mensuelles des températures et de la pluviométrie à BLIDA et à Djelfa de l'année 2010.

4.4-Présentation du site d'étude

4.4.1-STATION 1 (de Blida) :

La première Station est situé a proximité d'autoroute Ouest et sur la route de Beni Tamou à la sortie de la ville de Blida à une Altitude 144m. La surface Oléicole est de 3.068 ha, la parcelle expérimentale est composée de 1300 oliviers. Les arbres sont âgés de 10 ans. Le terrain est travaillé et bien entretenus.

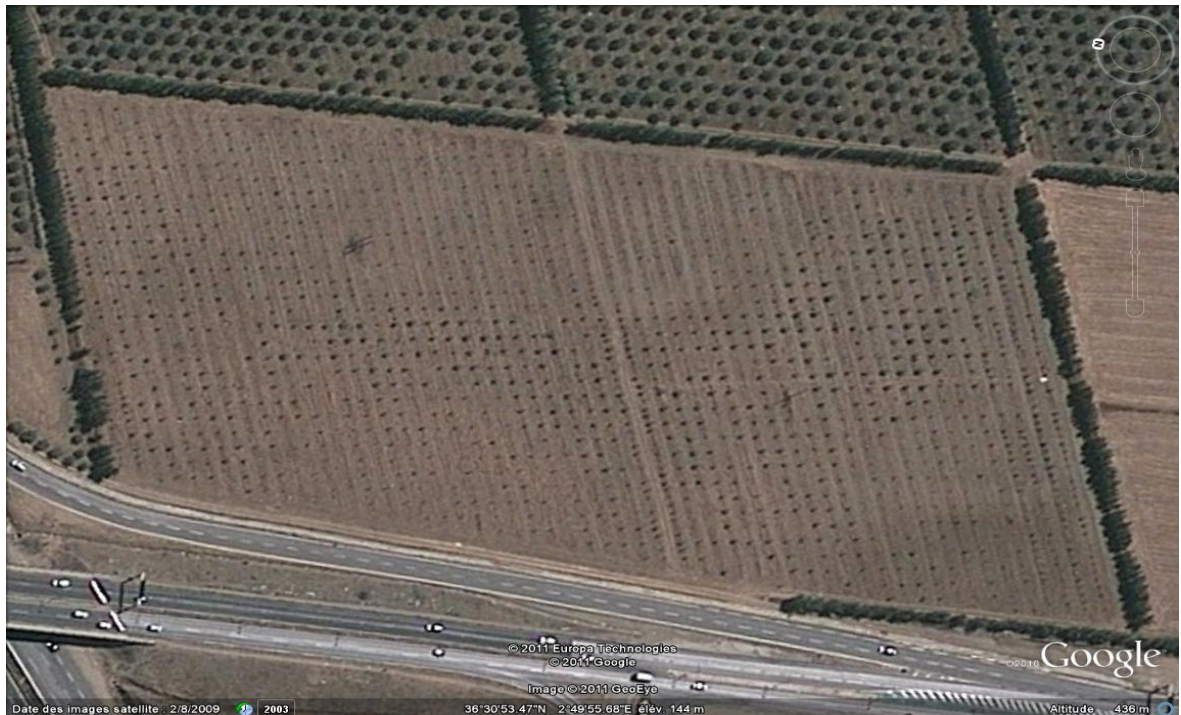


Figure 4.6. : Présentation des sites d'études(Blida)
Source support : Google Earth, 2010

4.4.2-STATION 2 (Ouled Saïd-DJELFA) :

La station est situé à l'Ouest Ain Oussara à 30km et a 266.36°. La ville la plus proche est celui de Had Shari à 17.13 km Sud Est à 135.80° et au Nord la commune de Birrine à une altitude 712m. La superficie de la station est de 2.27ha. Le nombre d'arbre est de plus de 600. Il est bien travaillé et entretenus, le verger est âgé de 13ans.



Figure 4.7. : Présentation des sites d'études(Djelfa

Source support : Google Earth, 2010

4.5.-Etude de quelques aspects bioécologiques de *Dacus oleae*

Le premier objectif de cette étude concerne les aspects suivants :

L'Estimation du niveau de population de *Dacus oleae* et le taux de l'infestation pour chaque région, suivi par une étude consacrée exclusivement à la phase hypogée de la mouche de l'olive pour les deux régions (Blida ; Djelfa).

4.5.1.-Choix des deux stations

Le travail expérimental a été mené dans deux vergers oléicoles à différentes altitudes. Le choix des deux zones oléicoles repose sur les critères suivants :

- Accessibilité au terrain.
- les deux vergers sont travaillés et équipés d'un système d'irrigation (goutte à goutte).
- les deux vergers sont des jeunes vergers et de même variété (chemlal).
- les deux vergers reposent sur un nombre élevé d'oliviers.

4.5.2- Estimation du niveau de population et chronologie de l'infestation

En se référant à la bibliographie, cinq pièges de type gobe mouches ont été placés dans les deux stations. Chaque piège est rempli d'une solution attractive à base de phosphate d'ammonium à une concentration de 30 g/litre.

Plusieurs auteurs, notamment SOLTANOPULOS [73] et JOURDAIN [74], ont testé et justifié l'efficacité de cet attractif vis à vis de la mouche de l'olive. Il ressort donc que le phosphate d'ammonium est plus sélectif que d'autres solutions pour piéger les mouches et d'autres insectes tels que : Les névroptères, les Cicadidae et même des fourmis.

Dans notre cas, ce type de piège a été confectionné à partir de bouteilles d'eau minérale en plastique, présentant des ouvertures latérales, et sont accrochées à l'aide de fil de fer aux branches. Ces bouteilles sont placées à l'abri du vent.

Ce type de piège a été utilisé en même temps pour le suivi des populations mâles et femelles de la mouche de l'olive qui sera entamé dans la deuxième partie de cette étude. (figure 4.8).

4.5.2.1- Estimation du niveau de population de *Dacus oleae*

L'estimation du niveau de population est appréciée par les captures des adultes au piège gobe-mouches.

4.5.2.2.-Chronologie de l'infestation

Au moment où on a enregistré un début de pullulation des adultes, nous avons tenté de faire ressortir la relation entre le stade réceptif optimal des olives et leur infestation.

D'après CIVANTOS LOPES-VILLALTA [43], au début de l'été, les fruits récemment formés ne sont réceptifs que s'ils atteignent une certaine taille.

4.5.2.3.-Méthodes de travail

Le suivi de l'évolution de la population adulte mâle et femelle de *Dacus oleae* s'est étalé de mois de septembre 2010 jusqu'au novembre 2010. Mais les observations ont été menées dans de mauvaises conditions car la majorité des pièges ont été détruits et ont disparu du verger. Ceci a rendu le travail difficile à suivre d'une manière judicieuse car on était obligé de réinstaller à chaque fois de nouveaux pièges pour compléter le nombre. Compte tenu de ce problème, le piégeage des mouches n'a été suivi qu'à partir des pièges qui échappent à la destruction, généralement sur un ou deux gobe-mouches seulement. A chaque fois que la récolte est possible, les mouches sont comptées par sexe est déterminé.

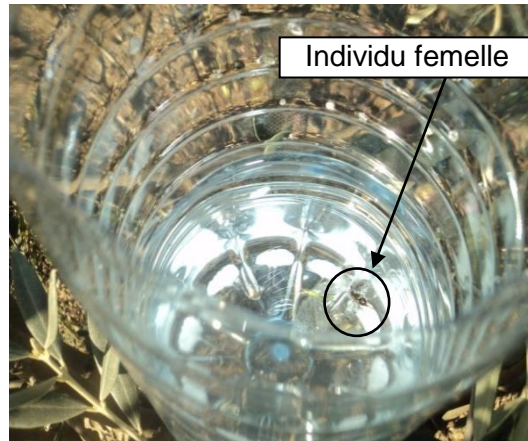


Figure 4.8. Piège utilise pour le suivi de la population mâles et femelles de *Dacus oleae* type gobe mouche.

L'échantillonnage des olives s'est déroulé du mois septembre 2010 jusqu'au mois de novembre 2010. Les échantillons d'olives sont récoltés chaque 10 jours sur 10 arbres pris au hasard au niveau du verger, à raisons de 100 olives par arbres (25 olives par direction cardinale).

Le travail au laboratoire consiste à compter les olives infestées. En vue d'apprécier le rapport entre la dimension des olives et l'infestation par *Dacus oleae*, nous avons mesurés le diamètre des olives échantillonnées à l'aide d'un pied à coulisse.

4.5.3-Etude de la phase hypogée de *Dacus oleae*

L'étude de la population hypogée de *Dacus oleae* impose une bonne connaissance de la localisation en profondeur des pupes dans les conditions naturelles. En effet, elle détermine le type d'échantillon à prélever afin d'obtenir pour une surface déterminée la totalité des pupes présentes dans le sol.

4.5.3.1-Matériel utilisé sur terrain

Le Matériel utilisé sur le terrain est constitué de :

↳ Binette : Cet outil est utilisé pour les prélèvements des échantillons du sol.

↳ Sachets en plastiques : On a pris au total 36 sachets pour récupérer les portions de terre prélevées, de chaque station.

4.5.3.2.-Matériel utilisé au laboratoire

Le matériel utilisé est composé de :

↳ Appareil de Fenwick :

Le matériel dont nous avons disposé est constitué par la superposition de deux tamis circulaires s'emboîtant l'un dans l'autre et posé sur une base cylindrique. Les deux grilles permettent de séparer les différentes fractions du sol. Cet appareil permet de récupérer les pupes et les enveloppes pupales recherchées dans le sol.

↳ Papier Wattman : Vus sa perméabilité, le papier Wattman a été utilisé pour sécher les éléments de terre récupérés après lavage (Figure IV.10).

4.5.3.3.-Sur le terrain

Pour mener à bien cette étude consacrée exclusivement à la population hypogée de *Dacus oleae*, il était nécessaire d'effectuer des prélèvements de sol, Le premier échantillonnage du sol a été le 02/01/2011 à Blida et Le 10/01/2011 à la station de Djelfa. Et l'extractions des pupes à débutés le 03/02/2011 après dessèchement du sol. Les échantillons de terre sont pris aléatoirement sous 9 oliviers à partir d'une surface de forme carrée dont le côté est de 20 cm. En se basant sur la nature du sol, la profondeur prise pour l'échantillonnage est de 6 cm.

Pour caractériser la distribution spatiale et la répartition des pupes sur les quatre secteurs cardinaux, on a repéré sur le sol à l'aplomb de la frondaison des arbres, les surfaces unitaires régulièrement distribuées dans les secteurs correspondant aux orientations cardinales (nord, sud, est, et ouest)(FigureIV09.). On distingue la couronne externe dans lesquelles sont prélevés les échantillons de terre 20x 20 x 6 cm.

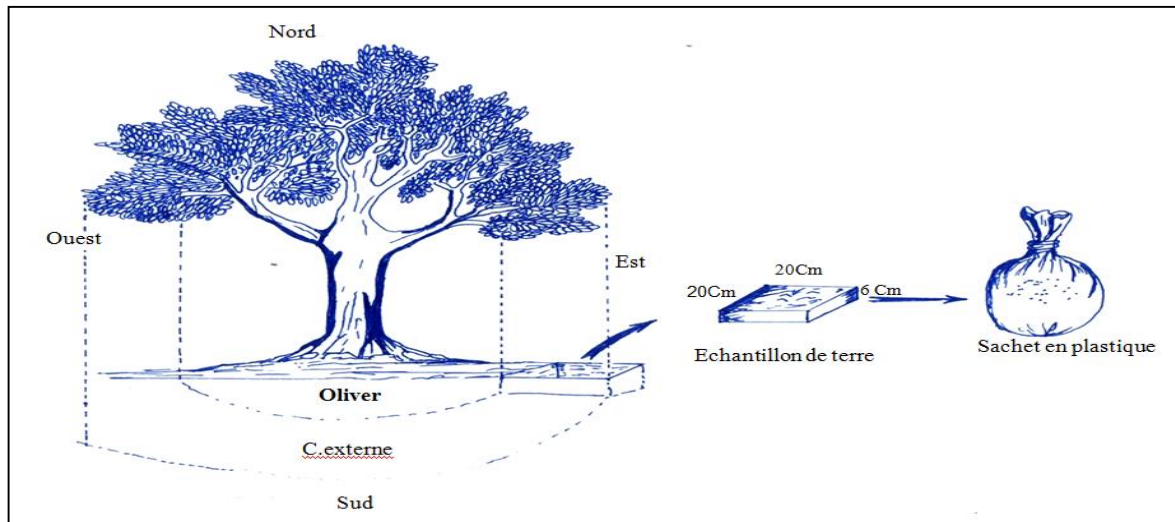


Figure IV09. Méthode utilisée sur le terrain pour les échantillonnages des pupes

4.5.3.4.-Au laboratoire

Ce travail a été réalisé au laboratoire de l'institut d'Agronomie de Blida.

L'analyse des échantillons est passée par les étapes suivantes :

La terre prélevée subit immédiatement un tri préliminaire (manuel), permettant ainsi de se débarrasser des éléments les plus grossiers (cailloux, racines, pierres), des débris végétaux importants, des insectes et autres.

Pour isoler les pupes et les enveloppes vides, on pratique un lavage de l'échantillon de terre sous un courant d'eau. Les deux grilles permettent de séparer les différentes fractions du sol ; la grille supérieure retient les éléments de grande taille et des débris végétaux, la seconde, ceux de taille sensiblement égale à celle des pupes et enveloppes de *Dacus oleae*.

L'eau de lavage et les éléments les plus fins s'écoulent donc à la partie inférieure du système.

Le tri définitif est effectué manuellement (**Figure4.10.**). Les éléments de terres les plus fines de chaque échantillon ainsi récupérés sont mis séparément (par direction cardinale) dans les papiers wattman vue leur perméabilité.

Après séchage à l'air libre, les échantillons subiront une décortication, les pupes et les enveloppes pupales trouvées seront comptées et notées

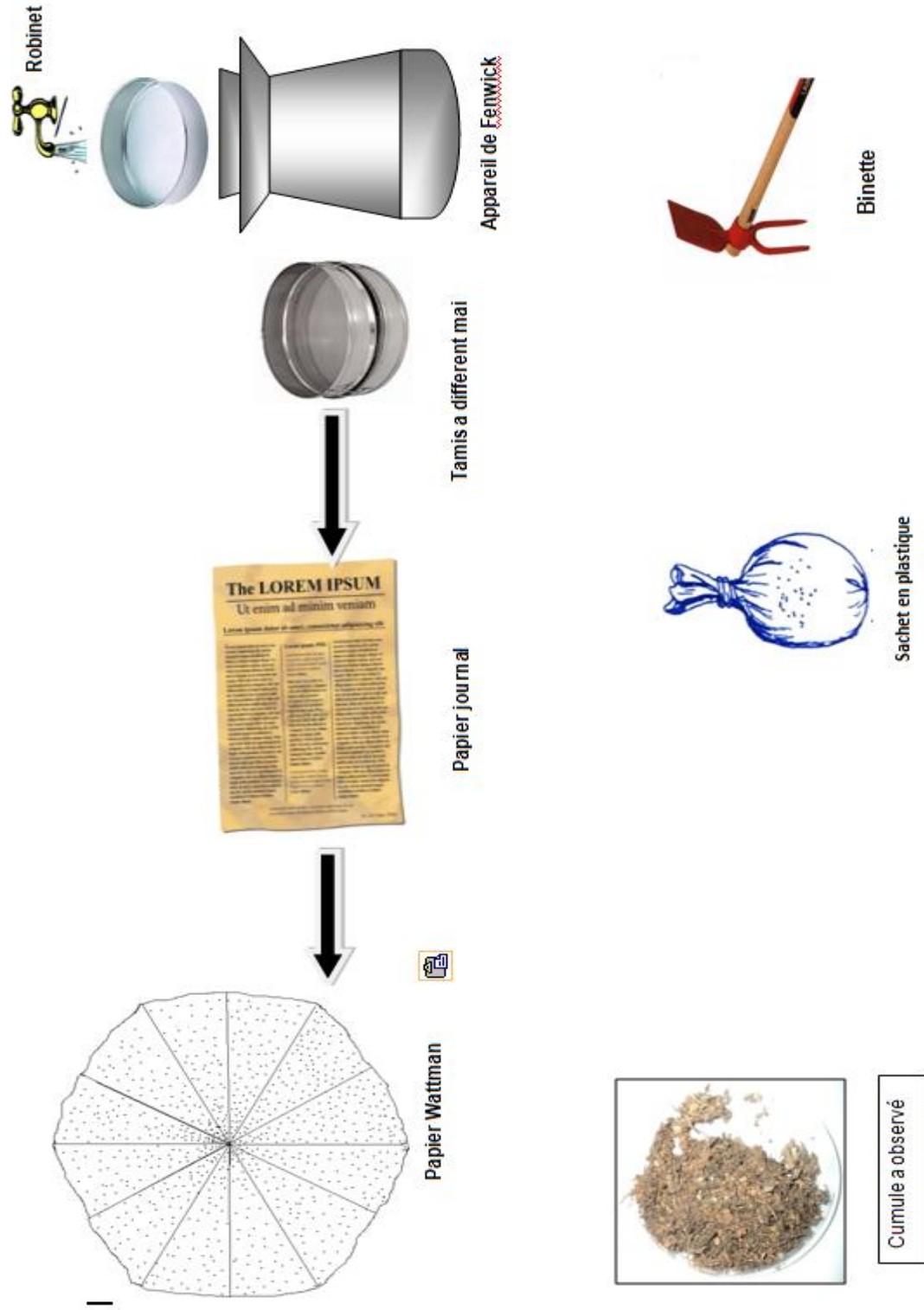


Figure.4.10-Matériel utilisé sur terrain et au laboratoire

4.4.3. Analyses statistiques

L'exploitation des résultats a fait appel à réalisé des analyses univariées de corrélation, de cross corrélation et d'analyse de variance à l'aide du modèle linéaire global, (Past.vers. 1.97) [75].

Nous avons réalisé une analyse de variance lorsque le problème était de savoir si la moyenne d'une variable quantitative variait significativement selon les conditions. Dans les cas où deux facteurs sont en jeu (région, orientation), nous avons utilisé le modèle linéaire global (GLM), pour connaître explicitement l'effet d'un facteur indépendamment.

CHAPITRE 5

RESULTATS

5.1- Etude de quelques aspects bio-écologiques de *Dacus oleae*.

5.1.1.- Inventaire floristique des deux stations d'études

Plusieurs auteurs ont montré l'importance de la végétation. En effet, MCHWEN et RUIZ (1994) cités par CAMPOS et CIVANTOS [76], ont montré que *Chrysoperla carnea* l'un des prédateurs les plus importants présents dans oliveraies, déposait une partie de ses œufs dans la végétation proche des oliviers. L'élimination de cette végétation supposerait donc le contrôle de cet insecte.

Pour connaître les espèces végétales présentes dans la station choisie nous avons réalisé un relevé floristique, pendant le printemps.

Les plantes adventices rencontrées au cours de cette période dans notre station sont identifiées et données dans le tableau suivant.

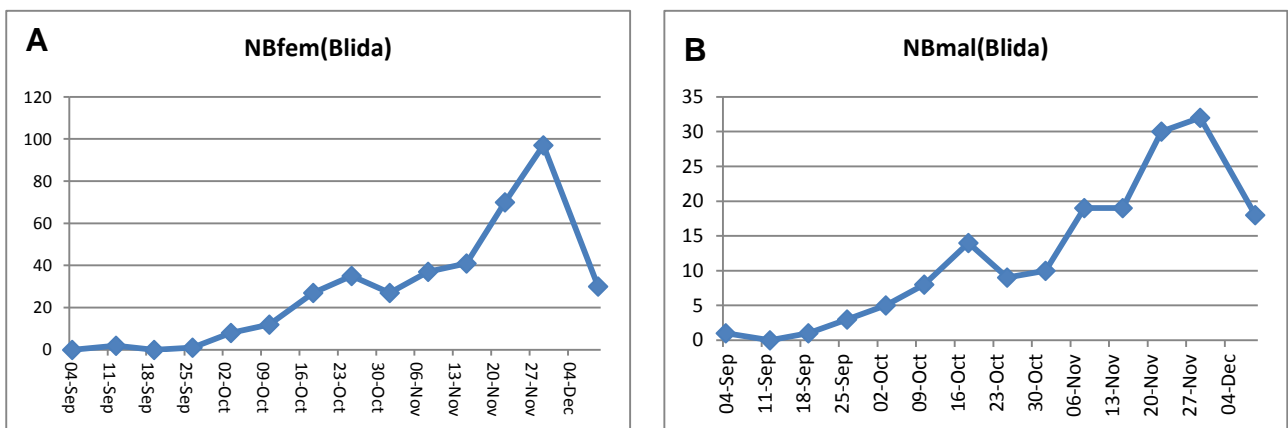
Tableau 5.1 – Relevés floristiques des deux stations d'étude

Les Plantes relevées			Présence de l'espèce	
Type de végétation	Familles	Espèces	BLIDA	DJELFA
Plantes cultivées	Oleaceae	<i>Olea europea</i> Linné <i>Olea oleaster</i> Linné	+	+
	Casuarinaceae	<i>Casuarina sp</i>	+	+
Plantes adventices	Asteraceae	<i>Carlina sp</i>	-	+
		<i>Andrya integrifolia</i> Linné	+	-
		<i>Galactitis tomentosa</i> Moench	+	-
		<i>Scolymu ssp</i>	+	-
		<i>Sonchu ssp</i>	-	+
		<i>Erigeron canadensis</i> Linné	-	+
		<i>Artemisia herba-alba</i> ASSO	-	+
		<i>Chrysanthemum coronarium</i> Linné	+	-
		<i>Anacyclus clavatus</i> Cronquist	+	-
	Brassicaceae	<i>Raphanus raphanistrum</i> Linné	+	-
		<i>Sinapis arvensis</i> Linné	+	-
	Poaceae	<i>Hordeum murinum</i> Linné	-	+
		<i>Lolium multiflorum</i> Lamarck	+	-
	Ranunculaceae	<i>Adonis annua</i> Linné	-	+
	Amaryllidaceae	<i>Allium sp</i>	-	+
	Lamiaceae	<i>Ajuga iva</i> Linné	-	+
	Boraginaceae	<i>Echium plantagineum</i> Linné	+	-
	Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i>	+	-
	Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i>	+	-
	Légumineuses	<i>Medicago hispida</i>	+	-
Apiaceae	<i>Daucus carota</i>	+	-	
Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i>	+	-	
Total	12	24	15	09

5.1.2.- Estimation du niveau de population de *Dacus oleae*

La connaissance de la dynamique des populations repose d'une part sur une méthode d'échantillonnage et d'autre part sur une ou plusieurs techniques d'évaluation du nombre d'individus qui composent cette population. Son intérêt est capital puisque toutes les stratégies de lutte modernes passent obligatoirement par l'amélioration des méthodes d'avertissement en rapport avec cette dynamique des populations [77].

L'évolution de la population adulte (mâle et femelles) dans les deux stations oléicoles a été suivie grâce à l'utilisation des gobe-mouches déposés depuis le 30 août 2010 jusqu'au 09/12/2010 pour la station de Blida et du 31 août jusqu'au 11 décembre 2010 pour la station de Djelfa ; sur cinq arbres de chaque Station. Les captures cumulées des cinq pièges en fonction du temps sont représentées dans la figure 5.1 (A et B) pour la station de Blida et la figure 5.1 (C et D) pour la station de Djelfa.



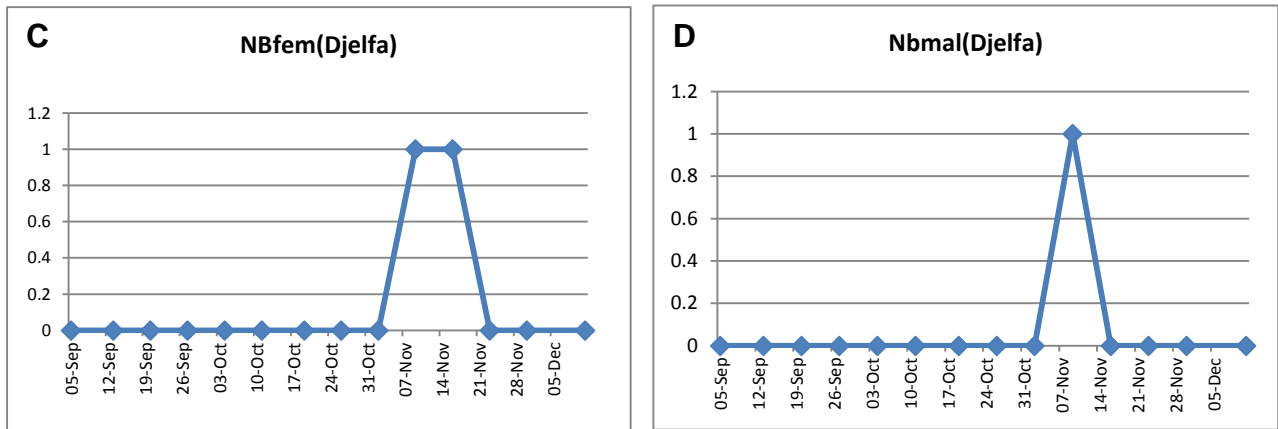


Figure.5.1 : Evaluation de la population moyenne des adultes (mâles et femelles) de *Dacus oleae* pour la station de Blida et de Djelfa.

Les résultats acquises dans la station oléicole de Blida montre que le 04-09-2010, un individu mâle a été capturé. Le 12-09-2010 deux femelles ont été capturées. Le 19-09-2010 ; nous avons remarqué l'absence totale des individus femelles au niveau du système de piégeage.

A partir du 26-09-2010, le nombre d'individus mâles et femelles dans les pièges ont augmenté progressivement jusqu'à atteindre le maximum le 29-11-2010 (32 individus mâles et 97 femelles).

Le 09-12-2010, nous avons remarqué une diminution du nombre d'individus capturés.

Le total des captures d'individus a été de 556 avec 369 femelles et 169 mâles.

Dans la station de Djelfa, le nombre d'individus a été très bas. Du 05/09/2010 jusqu'au 02/11/2010 et du 23/11/2010 au 11/12/2010 les captures étaient nulles. Le 09/11/2010 et le 16/11/2010, nous avons capturé un mâle et deux femelles.

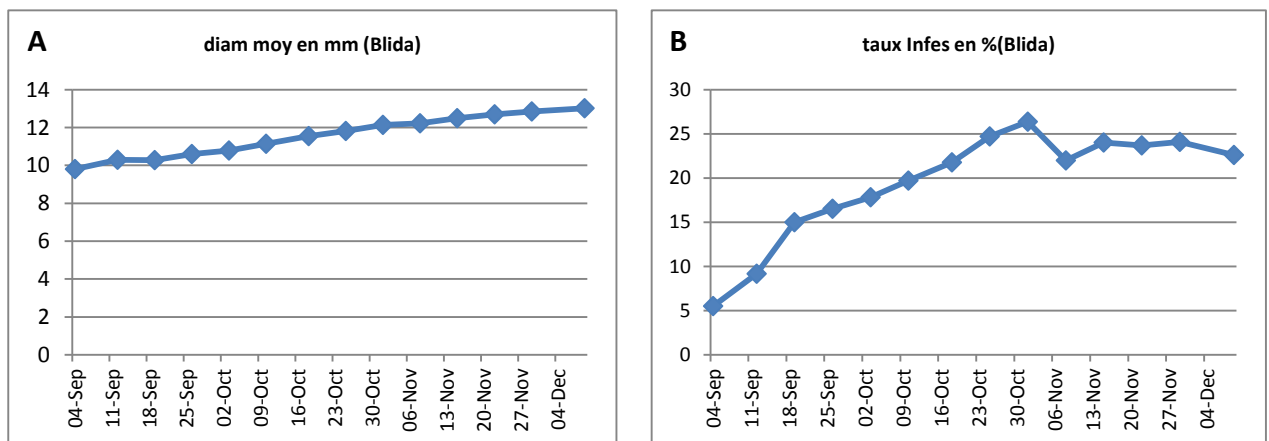
5.1.3.- Chronologie de l'infestation

Le degré d'infestation varie selon le niveau de la population d'adultes, du stade phénologique du fruit (réceptivité) ; et également de la charge de l'arbre et des conditions climatiques ambiantes [78].

5.1.3.1.- Evolution de l'infestation en fonction du diamètre des olives

Plusieurs auteurs ont mis en évidence la signification de la corrélation entre le diamètre des olives et le niveau d'infestation. La réceptivité du fruit est liée à un stade de croissance bien défini [79,40,80,78,60].

Les mesures du diamètre effectué du 04 Septembre 2010 au 09 décembre 2010 sur les olives cueillies (en raison de 80 olives par arbre sur dix arbres pris aléatoirement) sont portés dans la figure 5.2 suivant.



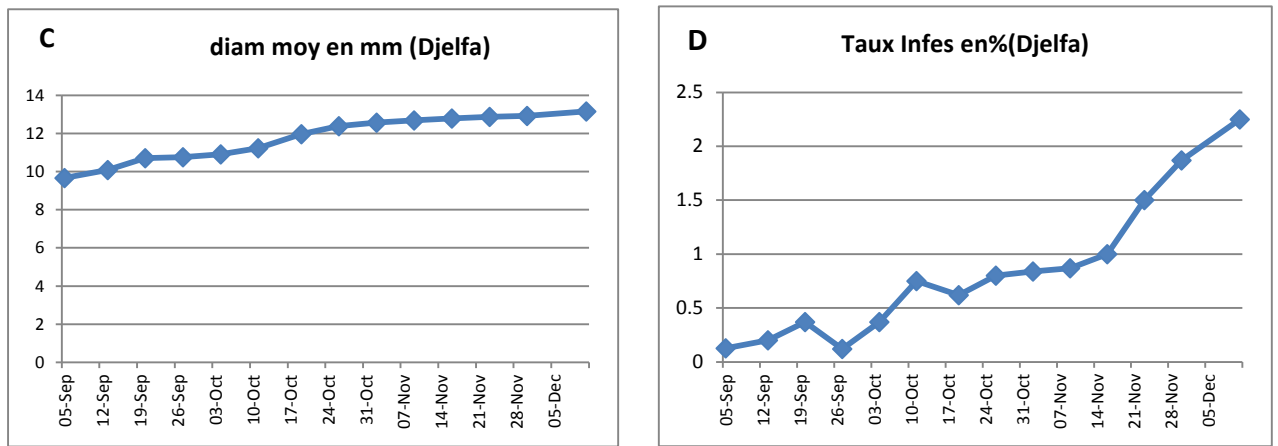


Figure. 5.2 : Evolution de l'infestation par *Dacus oleae* et du diamètre moyen des olives dans le temps et dans les stations d'études.

Dans les deux stations d'étude, le diamètre des fruits d'olive augmente jusqu'à atteindre un diamètre qui sera apprécié par cet insecte. Au niveau de la station oléicole de Blida, les fruits observés le 04/09/2010 avaient un diamètre de 9.81mm et le taux d'infestation a été de 5.5%. Le 15/11/2010, le diamètre des fruits a atteint 12.49mm ; le taux d'infestation a été alors de 24%.

Dans la station située dans la région de Djelfa, les infestations par *Dacus oleae* étaient très faibles mais nous pouvons tout de même voir que le taux d'infestations est proportionnel à l'augmentation du diamètre du fruit

Le taux d'infestation par *Dacus oleae* et le diamètre moyen des olives et le nombre des femelles et mâles de cette mouche ont été soumis à une Analyse en Composantes Principales (ACP), le test était positif du moment que le pourcentage de contribution des variables aux axes 1 et 2 dépassait largement les 80%. L'analyse multivariée montre que le taux d'infestation est étroitement lié au diamètre du fruit au niveau des deux stations d'étude. Cette tendance est vérifiée par les coefficients de corrélations qui sont proches de +1 (**Figure. 5.3**). Une corrélation significative a été notée entre le diamètre et le taux d'infestation ($p=6.03 \cdot 10^{-5}$, $r=0,86$)

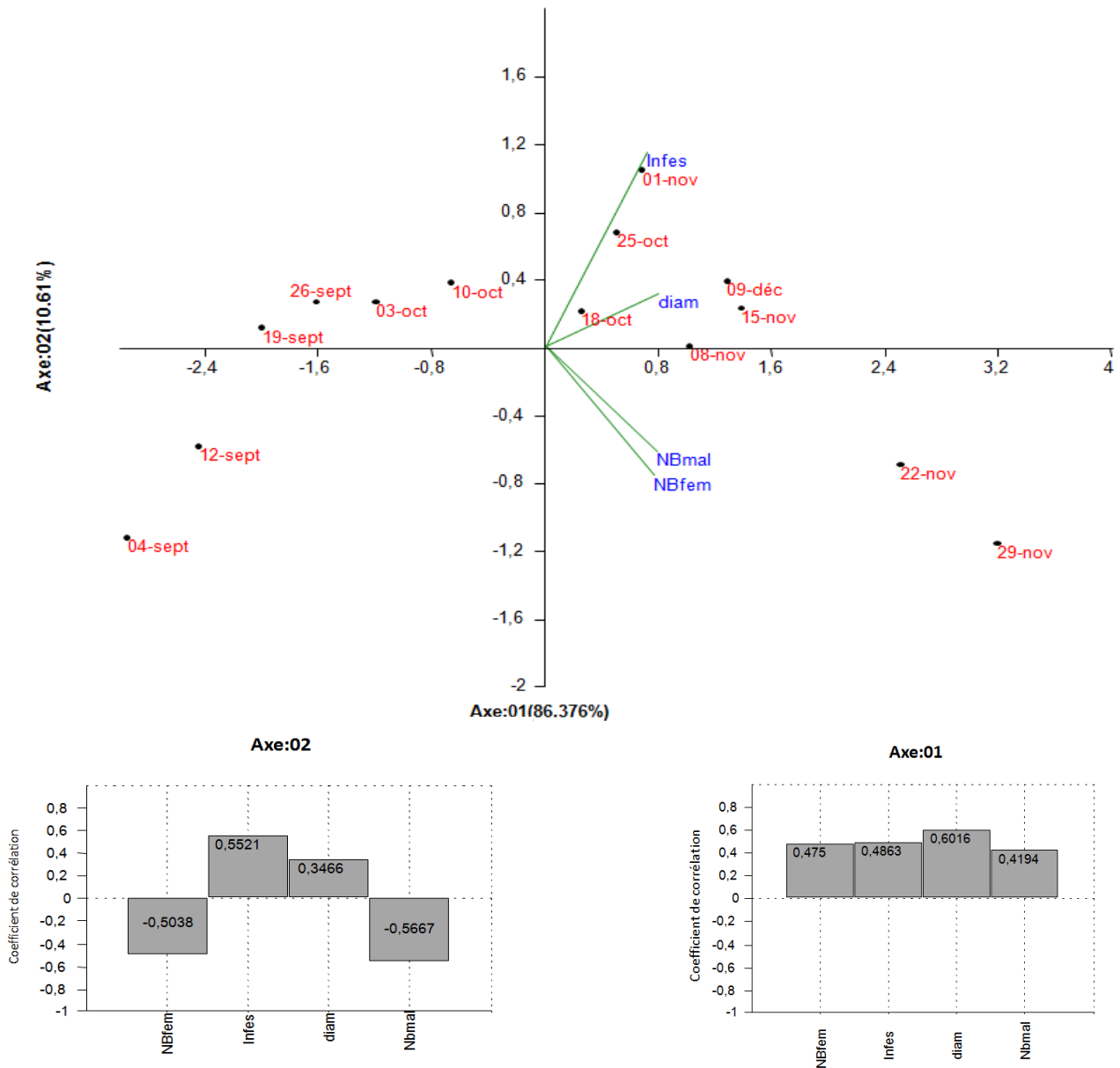


Figure 5.3.: Analyse multivariée représentant la relation qui existe entre le diamètre du fruit et l'infestation de la mouche d'olive dans le temps.

La corrélation entre le Diamètre et le nombre de femelle été très positif, l'activité des femelles de ce diptère autour des arbres d'olive commence à être visible dès que le diamètre dépasse 10mm (**Figure.5.4. a**) (la probabilité été significative $p=0.00026, p<0.1\%, r=0.826$).

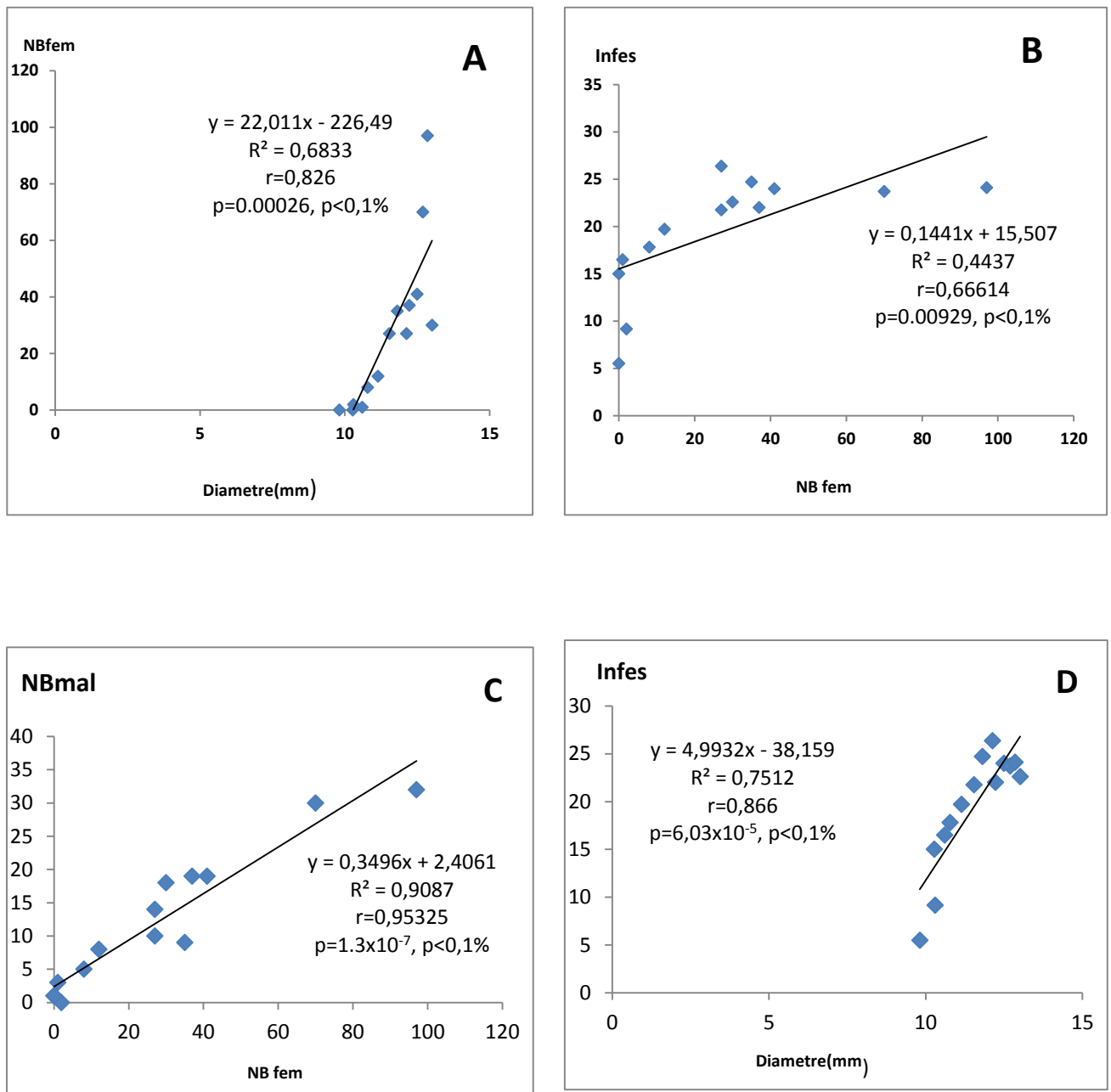


Figure. 5.4 : Evolution de l'infestation en fonction du diamètre moyen de l'olive

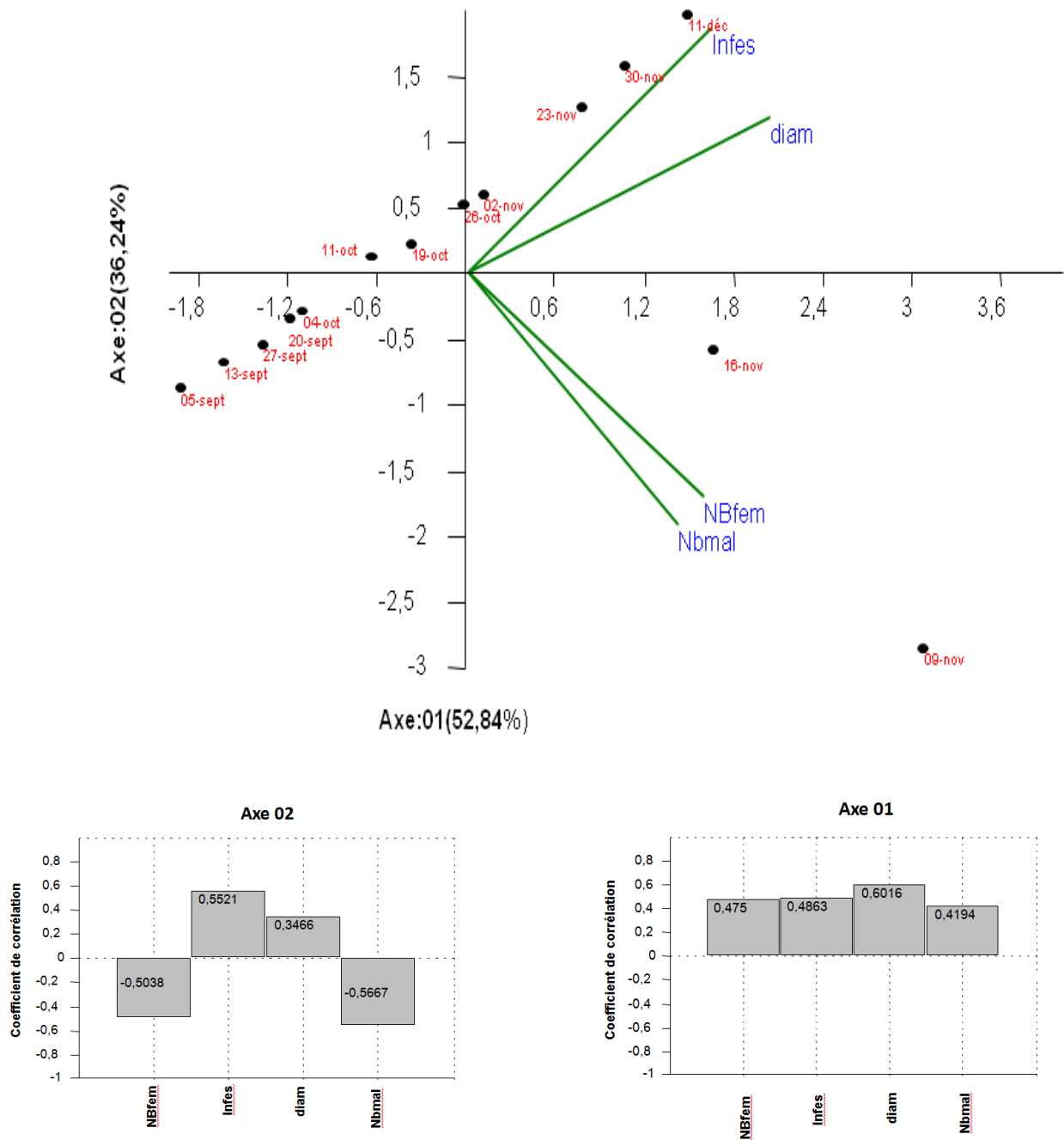


Figure. 5.5 .: Analyse multivariée représentant la relation qui existe entre le diamètre du fruit et l'infestation de la mouche d'olive dans le temps pour la station de Ouled Saïd (Djelfa).

Au contraire a Djelfa La corrélation entre le Diamètre et le nombre de femelle été très négatif, l'activité des femelles de *Dacus oleae* autour des arbres d'olive été très faible malgré que le diamètre des fruits dépasse 10mm (**Figure.5.6. D**) (la probabilité été non significative $p=0.21, p<0.1\%, r=0.826$).

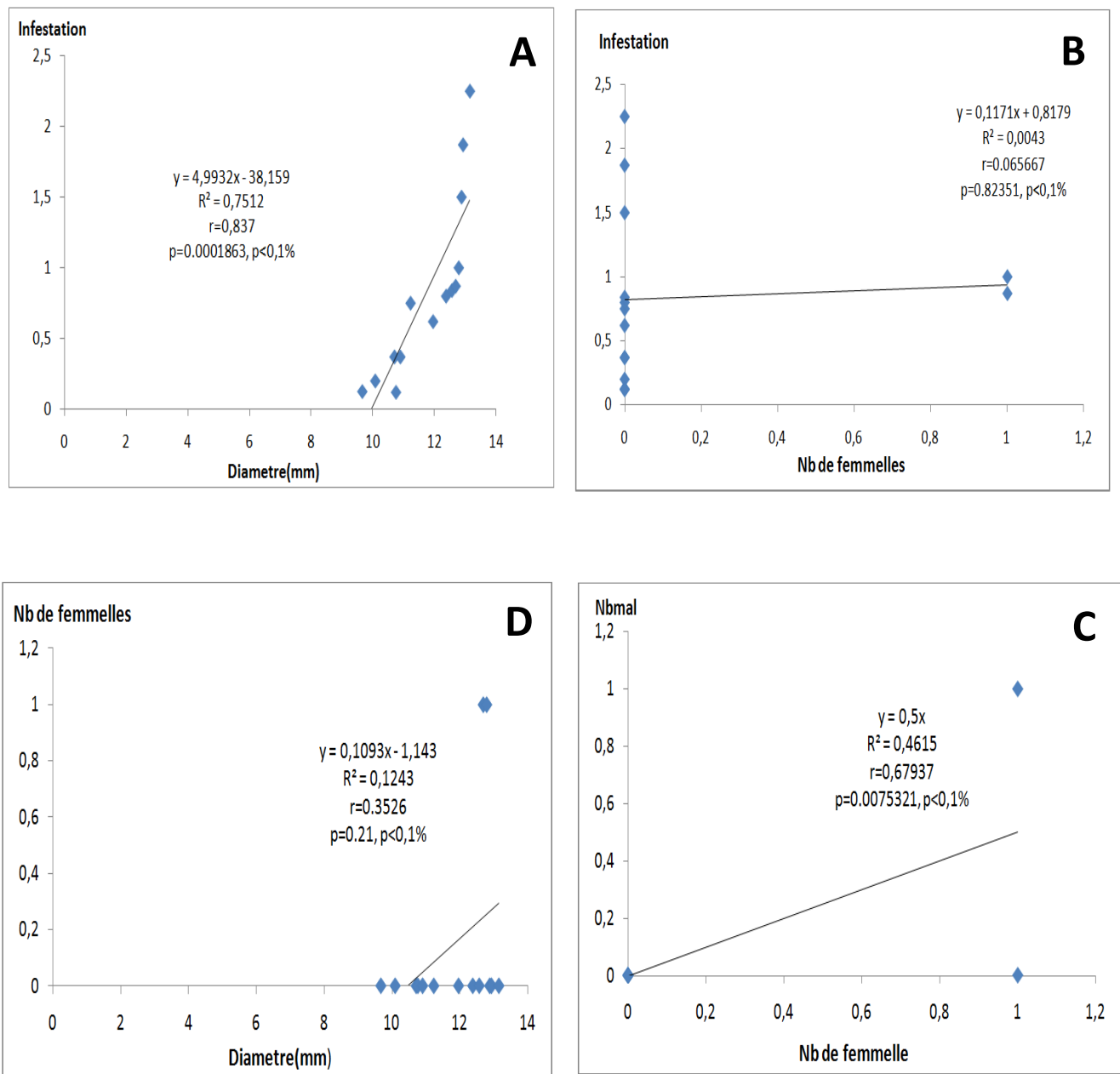


Figure. 5.6 : Evolution de l'infestation en fonction du diamètre moyen de l'olive

5.1.3.2. Nombre de piques enregistré en fonction des quatre directions cardinales des arbres.

L'application du modèle (G.L.M.), sur les données de disponibilité des fruits infestés, nous a permis de déterminer le côté de l'arbre le plus sensible aux attaques de la mouche de l'olive et déduire la région la plus exposée à ces attaques. (Figure 5.7).

Source	Somme des carrés	ddl	carrés moyens	F-ratio	P
STATION	396.050	1	396.050	93.717	0.000
ORIENTATION	164.200	3	54.733	12.952	0.000
Erreur	316.950	75	4.226		

Il ya une différence hautement significative entre les directions de l'arbre ($P=0.00, p<0,05$). Le côté le plus sensible de l'arbre semblent être le côté Est (Figure 5.7 A).

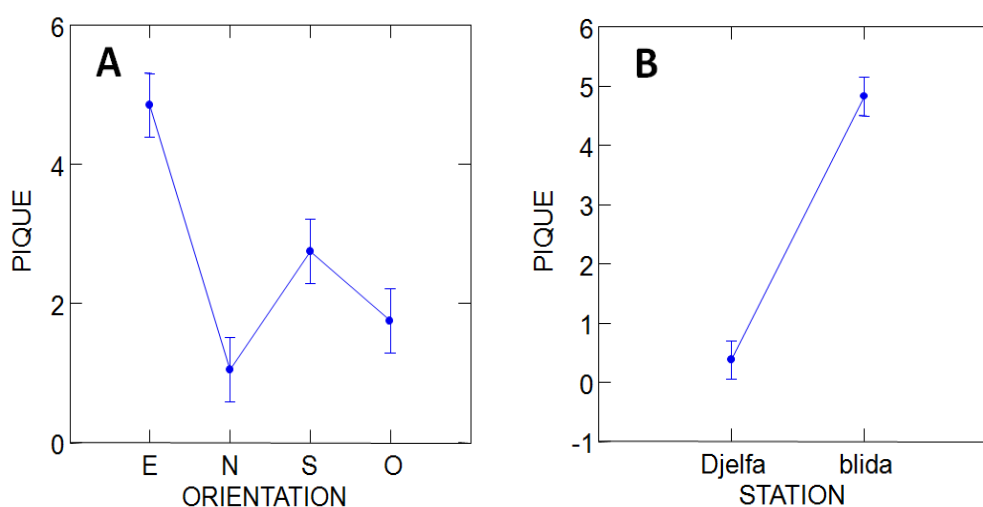


Figure. 5.7 : L'influence de l'orientation sur la répartition des piques autour de l'Arbre dans chaque Station oléicoles.

5.2.-Etude de la phase hypogée de *Dacus oleae* dans les deux stations oléicoles (Blida, Djelfa).

L'hivernation de mouche de l'olive se déroule dans le sol. Il s'agit de la phase hypogée de l'insecte [40, 81, 82, 83,60].

L'étude de la population hypogée de *Dacus oleae* impose une bonne connaissance de la localisation en profondeur du sol, des pupes et leurs répartitions en fonction des orientations cardinales dans les deux stations d'étude.

La nature du sol influe le potentiel de déplacement en profondeur des larves migrantes. La station 1 (BLIDA) est caractérisée par un sol argileux et rocailleux alors que la 2^{eme} station est caractérisée par un sol sableux

La profondeur du sol comprise entre 0 et 6 cm a fait l'Object de cette étude.

L'interprétation des résultats a été basée sur des observations directes. Une analyse de la variance a été faite pour expliquer ce phénomène.

Le premier échantillonnage du sol a été réalisé le 02/01/2011 à Blida et le 10/01/2011 à Djelfa. Ces dates coïncident avec l'hivernation de la mouche de l'olive. L'extraction des pupes a débuté le 03/02/2011 après dessèchement du sol.

Tableau 5.2 : Résultats de l'analyse du modèle général linéaire du nombre moyen de pupes de la phase hypogée de *Dacus oleae*.

Source	Somme des carrés	ddl	carrés moyens	F-ratio	P
STATION	227.556	1	227.556	438.390	0.000
ORIENTATION	14.111	3	4.704	9.062	0.000
Erreur	34.778	67	0.519		

La figure. 5.8 nous renseigne de l'effet de l'orientation (orientation cardinale) et la région (Blida, Djelfa) sur l'abondance spatiale des Pupes migrantes de *Dacus oleae*.

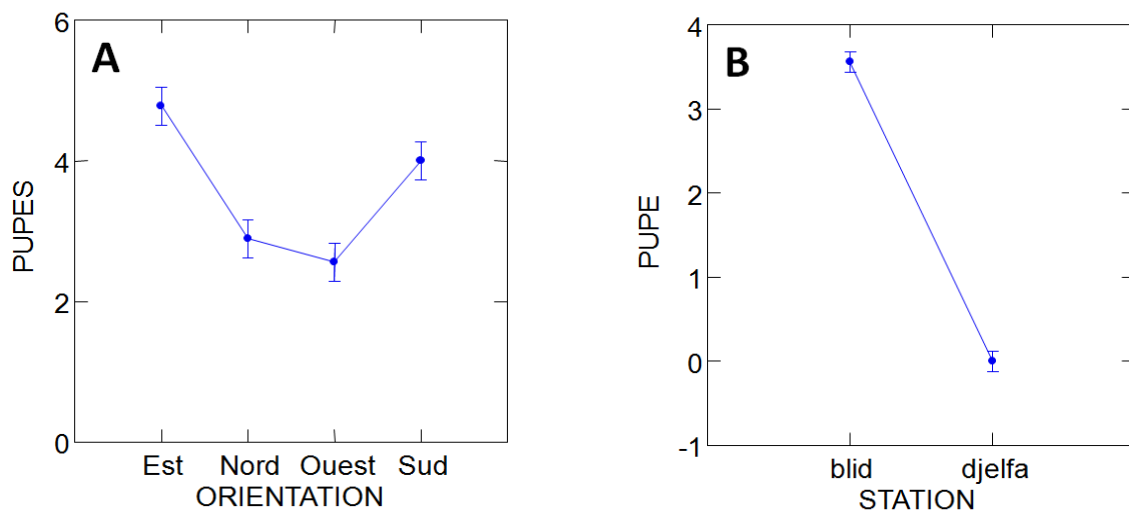


Figure. 5.8 : L'influence de l'orientation sur la répartition des pupes autour de l'arbre dans chaque station oléicoles.

Il ya une différence de répartition de pupes hautement significative (figure V.8. a, tableau V.7, $p=0.00$) entre les directions cardinales de l'arbre. Le nombre de pupes de *Dacus oleae* le plus élevée a été enregistré au coté Est des arbres échantillonnée. Il est probable que l'effet d'ensoleillement a été la cause de cette différence.

Le nombre des Pupes à Blida est plus élevé. L'altitude a un effet hautement significatif sur la répartition des pupes ($p=0.00$) ($P<5\%$, figure 5.8.b et tableau 5.2).

CHAPITRE 6

DISCUSSION

L'olivier est une culture relativement rustique, mais qui peut être fortement attaqué par la mouche d'olive *Dacus oleae* (Gmelin), son principal ravageur [84].

Dans toute étude de l'infestation, il est indispensable de connaître la date des premières captures d'adultes, ce qui permet ainsi d'appliquer avec efficacité les traitements phytosanitaires nécessaires [79].

Dans notre cas, l'installation des pièges a commencé la fin d'août, ce qui ne nous a pas permis de suivre toutes les générations de ce prédateur ; seuls les individus de la dernière génération ont été observés. Les premières captures ont débuté le 30 Août 2010 jusqu'au 09/12/2010 pour la station de Blida et le 31 août jusqu'au 11 décembre 2010 pour la station de Djelfa.

Les premières captures ont été signalés le 04 Septembre 2010. Le maximum d'individus a été observé le 29-11-2010 à raison de 32 individus mâles

et 97 femelles pour la Station de Blida. Le total des captures d'individus a été de 556 avec 369 femelles et 169 mâles.

En ce qui concerne la deuxième station (Ouled Saïd à Djelfa) les premières captures ont été notées le 09 Novembre 2010. Le cumul a été très faible avec 03 individus, deux femelle et un mâle. Ceci est dû probablement aux conditions climatiques. Aussi le verger est très isolé, il n'est pas entouré par les oléastres ou d'autres oliveraies qui peuvent être des réservoirs et des refuges pour le diptère. De même la végétation est très faible.

L'existence d'oléastres dans les vergers permet la persistance voire même l'augmentation des niveaux de population [85], Il semblerait liés également aux conditions climatiques. D'après STANCIC et BOUZOUANE [86], la température optimale pour l'évolution de *Dacus oleae* est de 20°C. Alors que ARAMBOURG [87], montre que l'activité du vol augmente seulement quand la température est au dessus de 14°C.

Il semblerait qu'au retour des conditions climatiques favorables et surtout avec l'adoucissement des températures et le grossissement (réceptivité) de fruit, le nombre de captures des mâles et des femelles devient important au niveau de la Station de Blida. Au mois de novembre 2010 la température a été de 25.7 °C. Le nombre maximal des adultes capturés a été de 97 individus. Les adultes vont amorcer une génération avec un premier pic à la fin octobre. Au total, 126 individus ont été capturés du 04 Septembre 2010 jusqu'au 25 octobre 2010, le deuxième pic commence la fin du mois de novembre. Il signifie probablement la succession de la deuxième génération.

Selon MARTIN (1948), cité par HAMMACH [82], la période allant du 20 Septembre au 17 Octobre serait approximativement suffisante pour la succession de deux générations. CIVANTOS LOPEZ-VILLALTA [43], a noté que le nombre de

génération est variable selon les conditions climatiques et agronomiques locales. Ainsi dans les zones à climat continental, il n'y a que 2 ou 3 générations par an, alors que dans les zones côtières méditerranéennes, il y a normalement 3 générations.

Selon E. T. KAPATOS, B. S. FLETCHER [88] À Corfou, *Dacus oleae* a normalement quatre générations principales par an avec des pics de l'émergence des adultes à la fin Août-début Septembre, Novembre, Février-Mars et début Juin. Ces pics de l'émergence des adultes correspondent aux quatre grandes périodes de ponte qui se produisent à la fin Juillet et début Août, Septembre, Octobre mi-Décembre et Avril-mai, comme cela s'est produit en 1976-1977. Dans les années où des températures exceptionnellement élevées se produisent en fin d'été, le taux de mortalité élevé et une maturation retardée, des adultes émergents en Août déprime les niveaux d'infestation et produit un chevauchement considérable des deuxième et troisième générations, comme cela s'est produit dans la saison 1977-1978.

Dans une oliveraie à Tizi Ouzou, KERTOUS et ZERKHEFAOUI [89], ont prouvé que la mouche de l'olive évolue en deux générations et en trois générations dans la région de Béni Douala [60].

6.1. Influence du diamètre de Fruit sur le taux d'infestation

L'influence de l'infestation sur la production et surtout sur la qualité d'huile d'olive fait le souci de tous les oléiculteurs. Actuellement, l'économie de marcher se base surtout sur une production qualitative non quantitative. Les fruits infestés le jour de la récolte ne sont pas considérés comme perdus, et comme le nombre des fruits chutés des deux Stations (surtout à Blida) à cause de *Dacus oleae* est faible, c'est au niveau de la qualité de l'huile que les dégâts de ce diptère se font sentir.

Agostino Tombesi et al [90] indique que Les olives de grosse taille et charnues, plus réceptives, sont les premières à être infestées.

Selon l'étude menée par TAMENDJARI A., ANGEROSA F., BELLAL M. [91] sur L'influence de *Dacus oleae* sur la qualité de l'huile au cours de la maturation des olives attaquées, quatre échantillons d'olives de la variété Chemlal à différents stades de maturation, identifié par la couleur de la peau et la pulpe, et avec différents niveaux d'attaque, ont été récoltés et extrait.

Les résultats montrent que les deux échantillons attaqués de *Dacus oleae* et le degré de maturation affecte la composition quantitative et qualitative de l'huile. L'ampleur des changements est beaucoup plus importante lorsque les olives ont été attaquées et récolté à un stade avancé de maturité. Les principaux changements impliqués les indices chimiques de qualité, la concentration de pigment, des fractions phénoliques et volatils, et, par conséquent, les caractéristiques organoleptiques.

L'étude de Tamendjari R. Laribi, M. et M. Bellal [92], sur l'impact de différents taux d'attaque de la mouche de l'olive sur la qualité de l'huile d'olive de deux variétés algériennes, Chemlal et Azzeradj indique une modification négative de la qualité avec l'élévation du taux d'attaque des olives par la mouche, notamment pour l'huile issue de la variété Azzeradj. La fraction volatile de l'huile des deux variétés est modifiée. Les volatils totaux, les alcools totaux, plusieurs alcools et le rapport hexenal /alcools totaux sont corrélés avec l'attaque. Ces indices peuvent servir d'indicateurs pour les huiles issues des olives attaquées par la mouche.

A la première sortie, nous avons observé sur plusieurs olives échantillonnées des traces de piqûres sous forme de blessure ou de cicatrices. Comme le signalent LOUSSERT et BROUSSE [05], ARAMBOURG [46], GUARIO et LANOTTE [56], ARGENSON et al. [44], les femelles avant de pondre recherche

des d'olives bien développées. Pour cela, elles tâtonnent plusieurs olives grâce à leur ovipositeur.

Ce n'est que vers le début Septembre qu'on a observé les premières piqûres lorsque les olives arrivent au début de grossissement (stade phénologique I). Selon JERRAYA et *al.* [78], l'activité de ponte est liée au stade phénologique du fruit.

Les résultats obtenus concernant l'évolution de l'infestation en fonction du diamètre moyen des olives montrent que les premières piqûres sont observées quand elles atteignent un diamètre moyen de 9,81 mm avec un taux infestation qui égale 5.5% pour la station de Blida. Par contre à la Station de Djelfa (Ouled Saïd) au diamètre moyen de 9.67mm en a enregistré un Taux d'infestation qui égale a 0,125% qui est très faible. Dans se contexte la corrélation entre le diamètre moyen et le taux d'infestation au niveau de la station de Blida été hautement significative.

Nous avons montré par des analyses statistiques que le coté cardinal **Est** est le plus piquer donc le plus infesté, se choix de ponte peut s'expliquer Probablement par l'ensoleillement et le degré de maturation des fruits.

En Kabylie, ZERKHEFAOUI [60], a observé les premières piqûres le 7 Juillet quand les olives ont un diamètre moyen de 9.15mm. A Sfax, d'après JERRAYA et *al.* (1986), le fruit devient réceptif lorsque son épaisseur dépasse les 6mm, et ceci quelque soit sa longueur ; les premières piqûres sont observées vers la fin Juillet début d'Août.

NEUENSCHWANDER et MICHELAKIS [80], signalent que l'état de réceptivité de l'olive dépend de la dimension des olives mais non de la dureté de

l'épicarpe. Le premier pic d'infestation a été observé en Août, mais généralement les dégâts ne sont importants qu'à partir de Septembre et Octobre et ce jusqu'à la récolte. A ce moment là, l'infestation peut atteindre les 100%, ORPHANIDIS et *al.*, 1958 *in*, HAMMACH, [82]. JERRAYA et *al.* [78], ont noté que l'intensité de l'attaque dépend non seulement de la densité de la population de la mouche qui se trouve dans l'oliveraie, mais aussi de l'état physiologique du fruit et de sa réceptivité à l'attaque. La dureté de la surface du fruit s'oppose à la perforation de l'épiderme et à la pénétration de la tarière. La mouche de l'olive pique de préférence les fruits qui se trouvent à un stade le plus avancé [78].

Ceci nous amène à penser qu'il y'a une préférence de ponte sur des fruits de plus en plus gros. Cependant, dans notre cas, l'attaque ne devient importante qu'au début de mois d'octobre, une fois que les olives ont dépassé 10 mm d'épaisseur. De même, plus la pulpe du fruit est épaisse plus l'attaque (ponte) est importante.

De son côté, ZERKHEFAOUI [60], a noté que l'attaque de la mouche de l'olive n'est remarquable qu'à la fin Juillet, quand les olives ont dépassé 10 mm d'épaisseur correspondant à une longueur de 17 mm.

Les piqûres ne sont donc pas réparties au hasard mais selon un choix préférentiel. Il est établi que dès que les fruits commencent à être réceptifs, les captures deviennent importantes. Les fruits recherchés étant les plus gros.

A la Station de Blida nous avons remarqué une corrélation qui existe entre le développement du calibre des fruits (réceptivité des fruits) et l'augmentation des captures des femelles. Au total 387 individus femelles ont été capturés, ce nombre va augmenter progressivement avec la réceptivité des fruits jusqu'à atteindre un maximum de 97 individus vers la fin du mois de novembre peu de

temps avant le début de la récolte. Cette augmentation est due Probablement aux conditions climatiques surtout à l'élévation de la température. Donc nous pouvons dire qu'il ya deux facteur limitant qui gère sont développement, les conditions climatique favorable et la réceptivité des fruits. Donc à la Station de Djelfa le nombre totale d'individus femelle capturé est très faible avec 02 individus seulement.se qui indique que le développement de *Dacus oleae* est très difficile à cette région malgré la réceptivité des olives.

Les larve de la dernière génération quittent les olives et se laissent tomber pour se transformer en pupe dans le sol. La mouche des olives hiverne dans le sol sous forme de nymphal.

Mickelakis S [93], a noté que les pupes de *Dacus oleae* enfouies dans le sol durant le mois d'Octobre se développent pendant 30jour. Pendant les mois de Novembre et de Décembre, les durées de développement sont respectivement de 80 et 90 jours.

Selon Hillal A.[94] l'état nymphale de cette mouche se déroule dans la couche superficielle du sol (<5 à 15 cm).

L'analyse des résultats a montré que la distribution des pupes selon les différents secteurs cardinaux est sensiblement différente.

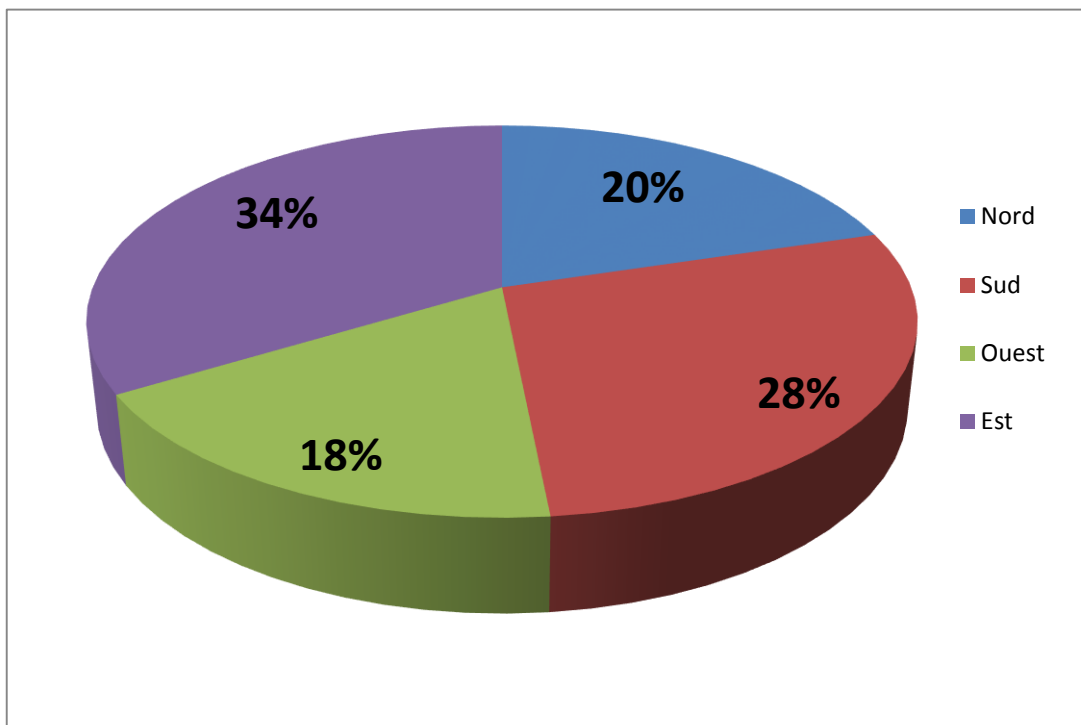


Figure 6.1 : Nombre de pupes récoltées dans chacune des quatre directions cardinales des arbres à une profondeur de (0 et 6 cm) dans la station de Blida

Les résultats de l'analyse du modèle général linéaire de Nombre moyen de pupes de la phase hypogée de *Dacus oleae* a confirmé que le coté Est renferme le nombre le plus élevé. Il ya une absence total des pupes migrante a la région de Djelfa. Les deux régions se trouvent à des altitudes différentes. De même la nature du sol se diffère.

Cette distribution chez la plupart des insectes selon LOZANO et CAMPOS (1993), cités par GAOUAR [59] est attribuée aux conditions environnementales telles que la température et l'ensoleillement. LIAROUPOULOS [40], a étudié la pupaison de la population de *Dacus oleae* et a comparé la répartition des pupes dans les quatre secteurs, il a compté 23% de pupes dans la portion de terre prélevée de l'orientation Nord, 17% de pupes à l'Est. Par contre le secteur Ouest et Sud, comptabilise les plus important taux de 24% et 35%.

LAUDEHO et *al.* [95], sur le même sujet a déduit que lorsqu'on considère la répartition au sol sur les quatre secteurs cardinaux, on constate que le Sud est l'orientation dans laquelle on trouve le maximum de larves migrantes, suivi par l'Ouest. HAMMACH [82], a signalé que l'orientation Sud et l'Ouest ainsi que l'Est sont les plus attaquées.

En Kabylie ZERKHEFAOUI [60], a remarqué que la portion de terre située au Sud de L'arbre renferme le plus grand nombre de pupes avec 11 pupes, la partie Nord de l'arbre en contient le plus faible nombre avec 3 individus seulement.

Les échantillons de terre prélevés aux expositions Est et Ouest contiennent presque le même nombre. 6 à 7 pupes respectivement. D'après le même auteur, cette répartition s'explique par le fait que les secteurs Sud et Ouest de l'arbre, sont plus longtemps exposés au soleil, ce qui entraîne une migration des larves plus importantes.

GAOUAR [59] trouve que, l'orientation n'a aucune incidence sur les attaques de la mouche dans la région de Tlemcen.

Cependant, LAUDEHO et *al.* [95], signalent que l'analyse par secteurs cardinaux montre une importance particulière du secteur Sud de l'arbre, découlant d'une fructification qui y est plus abondante, jointe à un taux d'infestation plus élevé dans ce même secteur. Ces mêmes auteurs affirment que, le nord est quasiment toujours une zone de moindre colonisation et les secteurs Sud et Ouest sont dans l'ordre les secteurs les plus fournis en pupes.

6.2-influence d'altitude sur le taux d'infestation

VENTURI. J. M [96] cite que En Zones Inferieur à 150 m d'altitude En Haute Corse, on atteignait à la fin juin 1 mouche/piège/jour sur les secteurs de Folelli et Querciolo, ailleurs le niveau de capture était plus faible. Saint Florent est la zone où la pression du diptère était la plus précoce (près de 5 mouches/piège/jour). Alor que En Zones Supérieur a 150 m d'altitude En Corse du Sud, on relevait début juillet : A Sollacaro : moins d'1 mouche/piège/jour pour le verger de référence situé à plus de 400 m d'altitude et 1,9 mouche/piège/jour à moins de 300 m d'altitude ; A Grossetto Prugna on notait entre 8 et 10 mouches/piège/jour fin juin alors qu'actuellement on atteint 2,6 mouches/piège/jour dans le verger de référence situé à moins de 300 m d'altitude.

En Grèce, LIAROPOULOS [40], a noté que le taux global d'attaque varie considérablement selon les lieux et les années. Ainsi à Scala au niveau de l'oliveraie située dans l'île d'Aguistri, l'apparition des dégâts notables se situe dans les premiers jours de Septembre ; alors que dans la région Ktima (zone

située dans les plaines intérieures à 300 mètres d'altitude) il faut attendre le début Octobre pour qu'ils dépassent 5%.

AFELLAH M et al [97], note que la zone oléicole allant vers Zerhoun (MAROC) de faible altitude et à maturation précoce, soit moins attaquée malgré la présence d'adultes en début d'été. Ce phénomène s'explique par le comportement de *Dacus oleae* qui revient sur les vergers précoces en début d'été.

Selon les résultats obtenus, il semble qu'il y a une différence d'infestation entre les deux régions pour la même variété étudiée. Cette variabilité du choix de ponte peut s'expliquer par l'ensoleillement et le degré de maturation des fruits. Le premier facteur est essentiel pour le choix des lieux d'infestation et de développement des fruits. Son action peut être directe sur l'insecte qui pourra chercher les parties les plus ensoleillées et les plus chaudes de l'arbre pendant cette période de l'année qui commence du mois d'octobre jusqu'à la fin de novembre où les températures commencent à baisser sérieusement. La Station de Blida (144m d'altitude) et la Station de Djelfa (712m d'altitude) donne une grande différence d'attaque. Il paraît que les zones steppiques de L'Algérie reçoivent moins d'attaque à cause des conditions climatiques défavorables et la nature du sol qui ne permet pas probablement le développement des pupes migrants.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Au terme de ce travail porté sur l'étude de la DYNAMIQUE DES POPULATIONS DE *DACUS OLEAE* DANS QUELQUES STATIONS OLEICOLES D'ALGERIE deux Stations à Blida et à Djelfa, à des l'Altitude et des conditions climatiques déferents, ont été choisi.

Une différence d'infestation par *Dacus oleae* a été observée entre deux les régions. Il a été remarqué que le verger de Blida a été très infesté par la mouche de l'olive (taux d'infestation le plus élevée a été de 26.37%).

Nous avons pu confirmer et démontrer la corrélation qui existe entre le calibrage des fruits (réceptivité) et le taux de l'infestation. Cette variabilité du choix de ponte peut s'expliquer par l'ensoleillement et le degré de maturation des fruits. L'infestation commence le mois de Septembre quant le diamètre des fruits dépasse 10mm. Elle ne devient importante qu'à partir du mois d'Octobre jusqu'à la fin de novembre. Le coté Est de l'arbre est le plus infesté.

La phase hypogée de l'insecte se déroule dans le sol. Les résultats montrent que la présence des pupes à BLIDA a été très élevée. La station de Djelfa a montré un nombre très faible ou nulle en pupes. La direction cardinale Sud et Est contient le nombre le plus élevée de pupes migrante avec 34% et 28% au tour de l'arbre. On a pu suivre et démontrer la dernière génération de la mouche avant l'hivernation.

Nous supposons que ces résultats ne sont pas tout à fait représentatifs vu les divers travaux entrepris sur le terrain (labour profond....) Toutefois, ce présent travail montre bien l'existence de la mouche de l'olive (*Dacus olea*) dans les deux zones d'étude. Il serait intéressant de faire une étude horizontale et verticale sur la couche supérieure du sol sous les Arbres pour définir la profondeur idéal pour l'hivernation de ce diptère.

A l'avenir il serait aussi, intéressant d'approfondir ces résultats en déterminant le nombre de générations de ce déprédateur dans les régions oléicoles de l'Algérie ; avec une étude consacré exclusivement à la steppe Algérienne.

APPENDICE (A)

LISTE DES SYMBOLES ET D'ABREVIATIONS

O.N.M : OFFICE NATIONAL METEOROLOGIQUE .

PNDA : Plan National du Développement Agricole

SAU : Superficie Agricole Utile

ITAFV : Institut Technique des Arbres Fruitiers et de la Vigne

CE : Communauté Européenne

USA : United State of America

°C : Degré Celsius

ha : Hectare

hl : Hectolitre

m : Mètre

kg : Kilogramme

qx : Quintaux

% : Pour cent

P : Pluviométrie

T°max : Température maximale

T° min : Température minimale

T° moy : Température moyenne

APPENDICE (B)

Relevés de captures de *Dacus oleae* (mâle et femelles) à en fonction du temps. .(Station de Blida).

Date de capture	Nombre de femelles capturées	Nombre des mâles capturé	Nombre des adultes capturés (femelles+mâles)
04/09/2010	0	1	1
12/09/2010	2	0	2
19/09/2010	0	1	1
26/09/2010	1	3	4
03/10/2010	8	5	13
10/10/2010	12	8	20
18/10/2010	27	14	41
25/10/2010	35	9	44
01/11/2010	27	10	37
08/11/2010	37	19	56
15/11/2010	41	19	60
22/11/2010	70	30	100
29/11/2010	97	32	129
09/12/2010	30	18	48
TOTAL	387	169	556

APPENDICE (C)

Relevés de captures de *Dacus oleae* (mâle et femelles) à en fonction du temps.(Station de Djelfa).

Date de capture	Nombre de femelles capturées	Nombre des mâles capturé	Nombre des adultes capturés (femelles+males)
05/09/2010	0	0	0
13/09/2010	0	0	0
20/09/2010	0	0	0
27/09/2010	0	0	0
04/10/2010	0	0	0
11/10/2010	0	0	0
19/10/2010	0	0	0
26/10/2010	0	0	0
02/11/2010	0	0	0
09/11/2010	1	1	2
16/11/2010	1	0	1
23/11/2010	0	0	0
30/11/2010	0	0	0
11/12/2010	0	0	0
Total	2	1	3

APPENDICE (D)

Evaluation de l'infestation en fonction du diamètre moyen des olives .

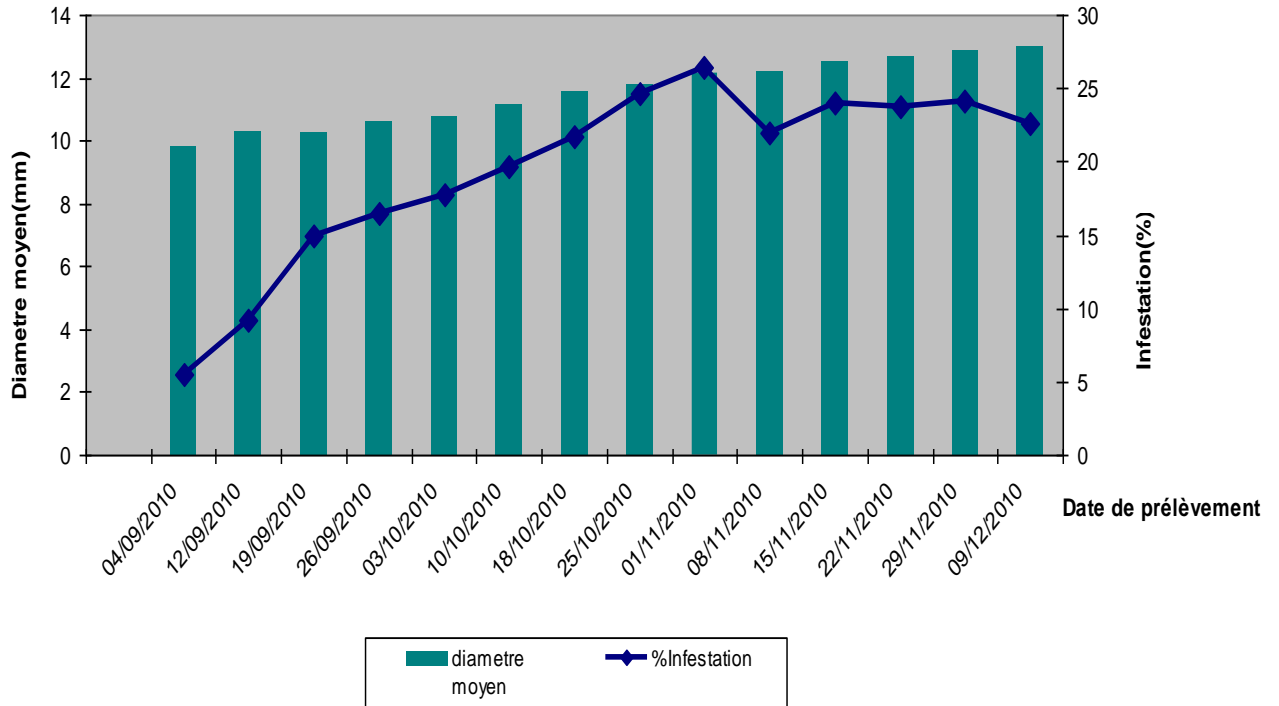
Date de prélèvement	diamètre moyen (mm)	Infestation(%)	Stade phénologiques (observation)
04/09/2010	9,81	5,5	Fin de stade II (Grossissement complet)
12/09/2010	10,3	9,15	
19/09/2010	10,27	15	
26/09/2010	10,6	16,5	
03/10/2010	10,78	17,8	
10/10/2010	11,14	19,7	
18/10/2010	11,54	21,75	
25/10/2010	11,81	24,7	
01/11/2010	12,13	26,37	
08/11/2010	12,22	22	
15/11/2010	12,49	24	
22/11/2010	12,69	23,7	
29/11/2010	12,85	24,1	
09/12/2010	13,01	22,6	

APPENDICE (E)

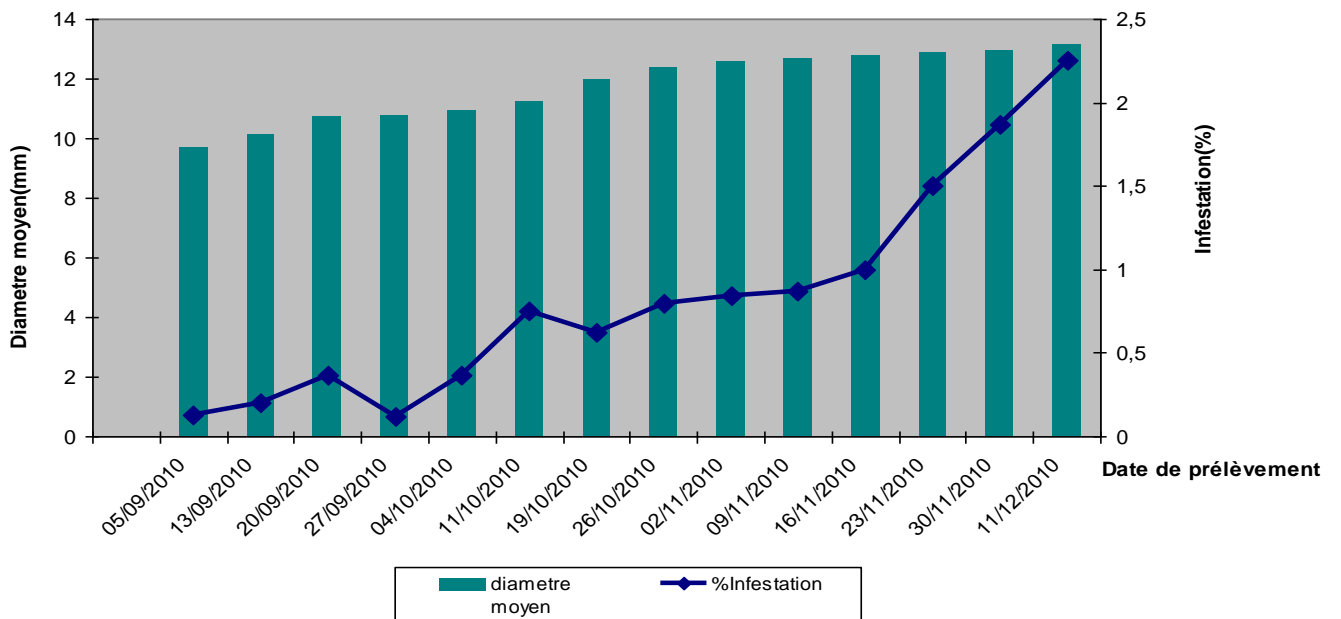
Evaluation de l'infestation en fonction du diamètre moyen des olives .Djelfa

Date de prélèvement	diamètre moyen (mm)	Infestation(%)	Stade phénologiques (observation)
05/09/2010	9,67	0,125	Fin de stade II (Grossissement complet)
13/09/2010	10,09	0,2	
20/09/2010	10,71	0,37	
27/09/2010	10,76	0,12	
04/10/2010	10,9	0,37	
11/10/2010	11,23	0,75	
19/10/2010	11,96	0,62	
26/10/2010	12,38	0,8	
02/11/2010	12,57	0,84	
09/11/2010	12,69	0,87	
16/11/2010	12,79	01	
23/11/2010	12,88	1,5	
30/11/2010	12,93	1,87	
11/12/2010	13,15	2,25	

APPENDICE (F)



Evolution de l'infestation en fonction du diamètre dans le temps (station de Blida)



Evolution de l'infestation en fonction du diamètre dans le temps (station de DJELFA)

APPENDICE (G)

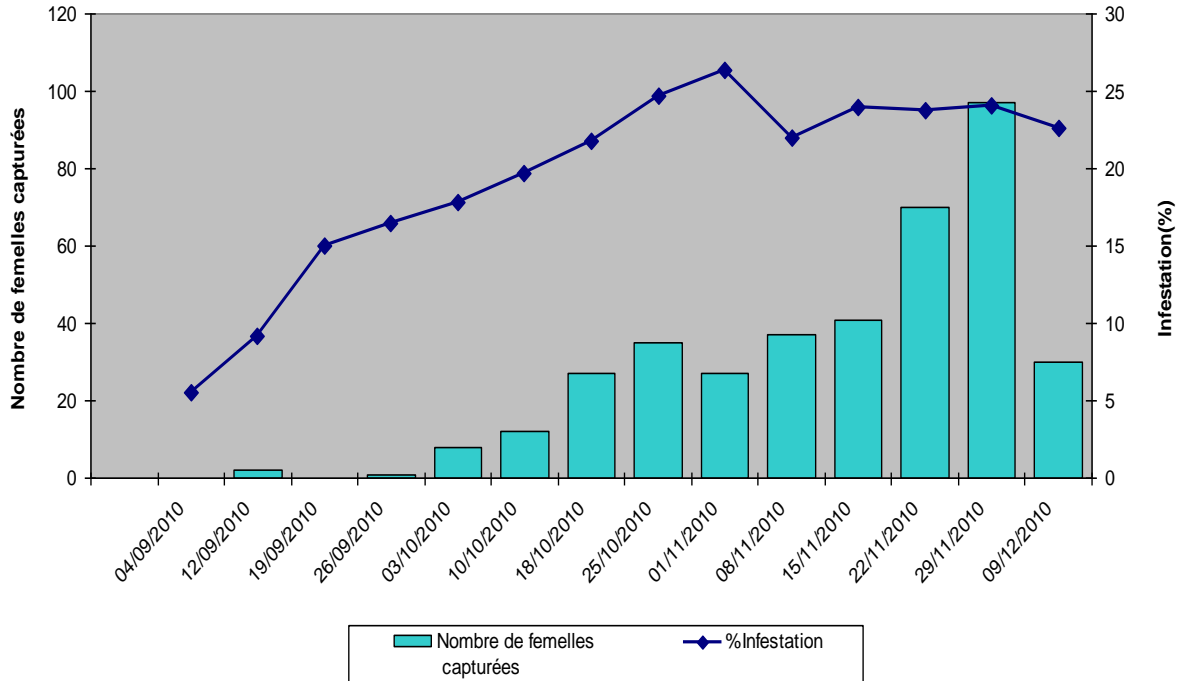
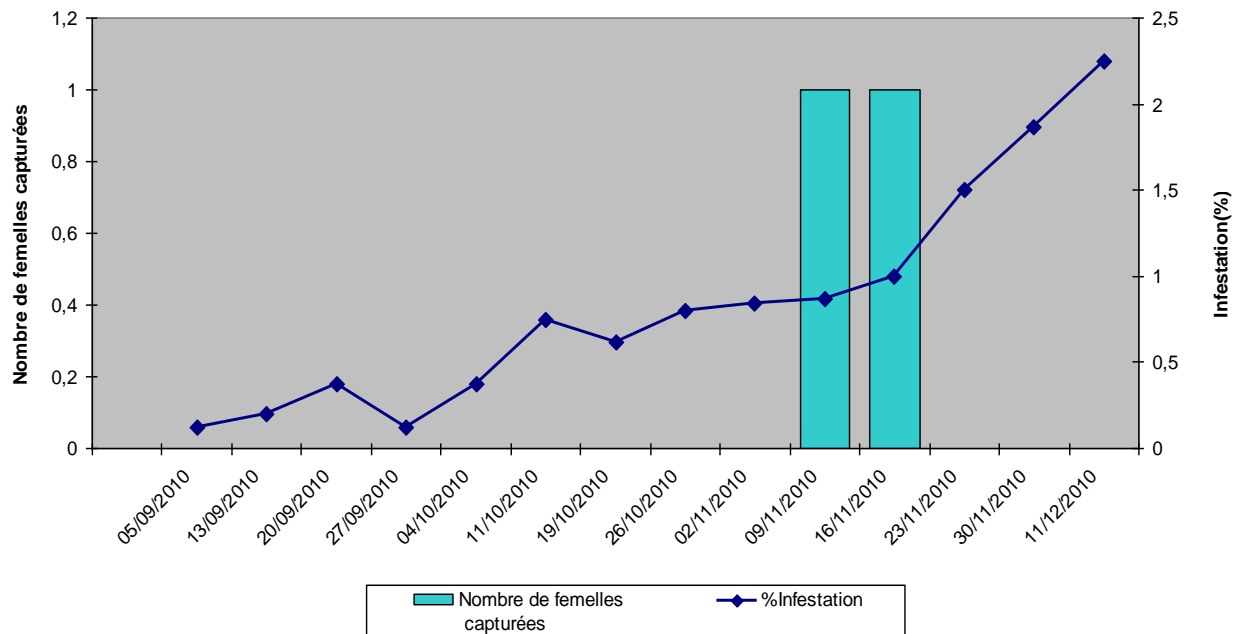


Fig.V.5- Evolution de l'infestation en fonction du temps et de nombre de femelles de *Dacus oleae* capturées(station de Blida)



Evolution de l'infestation en fonction du temps et de nombre de femelles de *Dacus oleae* capturées(station de Djelfa)

APPENDICE (H)

Le Cumule des Pupes extraie des deux Stations(Blida et Djelfa).

			Orientation			
			Nord	Sud	Ouest	Est
Altitude	blida	Arbre01	3	5	4	4
		Arbre02	2	4	2	4
		Arbre03	4	4	3	4
		Arbre04	2	4	3	5
		Arbre05	4	4	2	5
		Arbre06	4	4	1	5
		Arbre07	2	4	4	6
		Arbre08	2	4	2	5
		Arbre09	3	3	2	5
	Djelfa	Arbre10	0	0	0	0
		Arbre11	0	0	0	0
		Arbre12	0	0	0	0
		Arbre13	0	0	0	0
		Arbre14	0	0	0	0
		Arbre15	0	0	0	0
		Arbre16	0	0	0	0
		Arbre17	0	0	0	0
		Arbre18	0	0	0	0
total		26	36	23	43	

Facteur01: Altitude avec 02 niveaux

Facteur02: Orientation avec 04 niveaux

APPENDICE (I)



Station de Djelfa (30Aout2010).



Le système d'irrigation utilisée : goutte à goutte.(Djelfa).

APPENDICE (I) (Suite)



Station de Blida (Octobre2010).



Station de Blida (novembre2010).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 01 **Villa, P.,2006.** *La Culture de L'olivier*, Ed de Vecchi S.A-Paris, 07p.
- 02 **Anonyme, 2008 .***Technique de production des plants d'olivier en pépinière*, olive. Ed. C.O.I. 130p.
- 03 **Lazzeri, Y.,2009,** *Les défis de la mondialisation pour l'oléiculture méditerranéenne*, centre d'études et de recherches internationales et communautaires (ceric) – umr cnrs 6201 , faculté de droit et de science politique, université paul cézanne aix marseille III, pp :1-24.
- 04 **Guazali, H., 2011.** *Essais de multiplication herbacée et semi- ligneux de quelques variétés autochtones et introduites de l'olivier ;* amélioration des productions végétales , Mémoire. Mag. univ.Saad Dahleb. BLIDA, 132 p.
- 05 **Loussert, R. et Brousse, G., 1978 .** *L'olivier. Technique et production méditerranéenne.* Ed. Maisonneuve et Larose, 447p.
- 06 **Anonyme., 1997.** *Encyclopédie Mondiale de l'Olivier*, Conseil Oléicole International (C.O.I). Plaza and James Editors S. A.
- 07 **Loussert R., 1987 .** *Les aires écologiques de l'olivier au Maroc.* Revue Olivae N° 18, Pp. 32 – 35.
- 08 **Boulanger, P., 1995 .** *L'olivier et ses huiles dans le pays d'Aix.* Ed. Edisud. Paris. Pp115- 125.
- 09 **Cifferi, et Breviglieri, 1942.** *Caractéristiques biologiques.*www.redes-cepalcala.org/olivaryescuela/Frances/.../biologia_frances.pdf.46-Pp:28.
- 10 **Zouiten, N., El Hadrami, I., 2011.** *La psylle de l'olivier : état des connaissances et perspectives de lutte*, BP 7025, Poste Sidi Abbad, 40 000 Marrakech, Maroc.
- 11 **Sébastien, V., 2010.** *Enrichissement nutritionnel de l'huile d'olive : Entre Tradition et Innovation*, these. Doc. en Sciences, aliment, Académie D'Aix-Marseille l'Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse, 03p.
- 12 **Anonyme., 2009a.** *Production mondiale d'huile d'olive*, tableau1. Conseil Oléicole International.
- 13 **Anonyme., 2009b.** *Consommation mondiale d'huile d'olive*, tableau4. Conseil Oléicole International.

- 14 **Slama S., 2010.** *L'oléiculture et l'industrie de l'huile d'olive : L'or vert, jazairess.* Le Financier, (<http://www.djazairess.com/fr/lefinancier/12136>)???.
- 15 **Dalila, B., 2009 .** *La production d'huile d'olive pourrait atteindre 50 000 tonnes en 2010,* Le MAGHREB, Le quotidien de l'économie : (<http://www.lemaghrebdz.com/lire.php?id=21468>).
- 16 **Anonyme.2011a :** Production oléicole,**made in algerie** (http://www.made-in-algeria.com/data_5/even_detail.php?id=5347).
- 17 **Mendil, M., 2010.** *Labellisation des produits arboricoles et viticoles,* communication. Institut Technique de l'Arboriculture et de la Vigne (ITAFV). Alger.
- 18 **Anonyme., 2011.** La production oléicole (l'huile et olive de conserve) en Algérie (2010-2011) par wilaya, 45p.
- 19 **Dugelay, A.,1953-** LE Problème de l'olivier ,Revue Forstière Française, pp :444-462.
- 20 **Artaud, M., 2008 .** *L'olivier : Sa contribution dans la prévention et le traitement du syndrome métabolique,* http://www.hippocratus.com/metasite/web_site/1/contenu/public/pdf/memoires/septembre2011/syndrome.pdf.
- 21 **Fontanazza, G., et Baldoni, L., 1990 :** Proposition pour un programme d'amélioration génétique de l'olivier. Revue Olivae, N° 34, Pp. 32 -39.
- 22 **Wallali, L.D., Skiredj, A., et Elattir, H., 2003.** *Fiches techniques: L'amandier, l'olivier, le figuier, le grenadier, transfert de technologie en AGRICULTURE.* Bulletin mensuel d'information et de liaison du PNTTA,N°105, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat, royaume du Maroc,02p.
- 23 **Colbrant, P., et Fabre, P .,1976.** *Evaluation des principaux parasites de l'olivier.* Agron. Oléic. (4), Aix en Provence, 76 p.
- 24 **Maillard, R.,1975a.** *L'olivier,* Ed Invuflec.147p
- 25 **Amiroche, M., 1977.** *Contribution à la caractérisation des principales variétés d'oliviers cultivées en Kabylie, par l'analyse des données biométriques et morphologique,* thèse, Magister I.N.A, EL Harrach.
- 26 **Loussert, et Brousse., 1978.** *L'olivier. Techniques agricoles et productions méditerranéennes.* Ed G.P Maison neuve et Larouse, Paris 1978. 447p.
- 27 **Cuéllar,, L.R .,1990.** *Contrôle des Parasites et des Maladies de l'Olivier .*Manuel Civantos Lopez-Villalta,C.O.I. Principe de Vergara,154-28002 MADRID.146p

- 28 **Arambourg, Y., 1984.** *Faune entomologique de l'olivier –les principales espèces à incidence économique (suite) : Prays oleae Bern, et Saissetia oleae Olivier.* Revue »olivae »n°2.Ed COI.
- 29 **HMIMINA, M., 2009 a.** *Les principaux ravageurs de l'olivier :la mouche,la teigne,le psylle et la cochenille noire,* bulletin Mensuel et d'information et de liaison du PNTTA,N°183, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat,Maroc .04p.
- 30 **Chermiti, B., 1983.** *Contribution à l'étude bioécologique du psylle de l'olivier Euphyllura olivina Costa (Hom ; Psyllidae) et de son endoparasite Psyllaephagus euphyllurae Silv. (Hym. Encyrtidae).* Thèse Docto rat. Ingénieur, Université d'Aix-Marseille, France . 134 p.
- 31 **DURIEZ, J. M ., 2012 .** *Oléiculture,* Bulletin de Santé du Végétal – Olivier Languedoc-Roussillon du Service Régional de l'Alimentation : S. Régis et C. Roubal – antenne AVIGNON,France ;Pp :1-2
- 32 **Arambourg, Y., Chermiti, B., 1986.** *Euphyllura olivina Costa-Psyllidae. Traité d'entomologie oléicole.* Espagne : Conseil oléicole international. Pp. 71-163
- 33 **Rosales, R., Garrido, D., et Ramos, P., Ramos, J.M., 2005 :** *Ethylene can reduce Prays oleae attack in olive trees,* Departmentç of Plant Physiology. University of Granada, Fuentenueva s/n. 18071 Granada, Spain, Crop Protection 25 (2006) 140–143.
- 34 **Anonyme., 2010.** *Plan de protection intégrées des cultures et de production cultures (pppic), évaluation environnementale stratégique secteurs bours et irrigués (pmh et oasis) version finale unifiée (tc-1a et tc tc-1b), programme millennium challenge account- maroc : 09p.*
- 35 **Hmimina, M., 2009 b.***Les principaux ravageurs de l'olivier :la mouche,la teigne,le psylle et la cochenille noire,* bulletin Mensuel et d'information et de liaison du PNTTA,N°183, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat,Maroc :03p.
- 36 **Miriam, G., Holgado., 2007.**Bioecology of Hylesinus oleiperda F. "bark beetle"(Coleoptera - Scoly tidae) in Mendoza (Argentina), Dpto. de Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias Agrarias. UNCuyo. Alte. Brown 500. Chacras de Coria. Mendoza Argentina. M5528AHB. ,Rev. FCA UNCuyo. Tomo XXXIX. N° 2. Año 2007.Pp : 51-54.
- 37 **Maillard, R., 1975b .** *L'olivier.* Institut national vulgari., fruits , légumes et champignons (I.N.V.F.C.), Paris, 146 p.
- 38 **Blachowsky, A.S., et Mesnil, L., 1935 .***Les insectes nuisibles aux plantes cultivées.* Ed. Masson, T.I., Paris.627 p.
- 39 **Gratraud, C., et al., 2007.** *La mouche de L'olive,* bulletin, l'AFIDOL, N°1,Maison des agriculteurs-22,avenue Henri Pontier13626 Aix-en-Provence cedex 1

- 40 **Liaropoulos, C., 1978** .*Etude de la phase hypogée de la population de Dacus oleae* Gmel .(Diptera – Trypetidae) *en vue d’une éventuelle intervention hivernale visant à réduire la population du ravageur dans les oliveraies de la Grèce*. Thèse Docteur Ing. Univ. Paul Sabatier, Paris . 170 p.
- 41 **Arambourg, Y ., 1972** . Quelques caractéristiques biologiques de *Dacus oleae* Gmelin. *Conf. Oleic.intern. Madrid*. pp. 175-177.
- 42 **Arambourg, Y ., 1984** - La faune entomologique de l’olivier (Diptères). *Olivae* (1) : 14- 37.
- 43 **Civatos lopes-valliata, M., 2000** .*Control des parasites et des maladies de l’olivier* . *Conseil oléicole intern* .Collection Manuels Pratiques, Madrid .207 p.
- 44 **Argenson, C ., Regis, S., Jourdain, J.M. et Vayassep .,1999** .*l’olivier*. Ed. Centre technique interpr. fruits et légumes (CTIFEL), paris. 204p.
- 45 **Bonnemaison, L., 1962**. *Les ennemis animaux des plantes cultivées et des forêts*. Ed. sep.T.II., Paris,500p.
- 46 **Arambourg, Y., 1986** . *Traité d’entomologie agricole*. Conseil oléicole international, Madrid, 360 p.
- 47 **Vossen, P., Varela, L., and Devarenne, A., 2006** . *Olive Fruit Fly*, University of California Cooperative Extension, 133 Aviation Blvd, Suite 109 • Santa Rosa, CA 95403 • (707) :565-2621.
- 48 **Anonyme., 2009** . *Dacus oleae* (Gmelin), HYPP Zoologie,INRA Antibes 147 rue de l’Université 75338 Paris Cedex 07,p : 631 – 640.
- 49 **Anonyme., 2004**. *La culture de L’olivier*. revue. I.T.A.F, TESSALA EL MERDJA BIRTOUTA , ALGER. 32p.
- 50 **Anonyme., 2010**. *Plan de protection et de production intégrées des cultures (pppic)* .projet arboriculture fruitière .programme millennium challenge account-maroc :04p
- 51 **Aversenq, S., 2000** .*Infolive. Bull.*(20), Comité économique agri. Olivier (CEAO), Paris,2p.

- 52 **Aversenq, S., et Pinatel, C., 2000.** *Les stratégies de lutte contre la mouche de l'olive*(infolive). *Bull.* (21), Comité économique agri. Olivier (CEAO), Paris, 13p.
- 53 **REGIS, S., 2000.** *L'offensive de la mouche approche.* Archivé, (187),(Réussir fruits et légumes), Paris, 2 p.
- 54 **Gendrier, J.P., 1994.** *La lutte biologique en arboriculture.* Acta, doss. environ.,(19),pp.1-5.
- 55 **Anonyme, 2010.** *La mouche d'olive,* Guide de l'olivier 2010,INR,Pp :11-18.
- 56 **Guario, A., et LANOTTE, F., 1997.***La mouche de l'olive en zone méditerranéenne.* Connaissance actuelles et stratégies de lutte. *Phytoma, Défense des végétaux,* (493),pp.45-48.
- 57 **Jourdain, J.M., 1999.** *Mouche de l'olive.* Fiche, Techn., C.T.I.F.L., Paris, 2p
- 58 **REGIS, S., 1999.** *L'olivier prend la mouche.* Archive, (179), (Réussir fruits et légumes), Paris, 4 p.
- 59 **Gaour, N., 1996 .***Apports de la biologie des populations de l'olive Dacus(Dacus) oleae Gmelin. à l'optimisation de son contrôle dans la région de Tlemcen.* Thèse Doc. Etat, Inst. Biol., Univ.Tlemcen, 119p.
- 60 **Zerkhefaoui, K., 1998.** *Etude de la dynamique des populations de la mouche de l'olive Dacus oleae Gmelin . (Diptera – Tephritidae) et estimation de ses dégâts dans les régions de Beni Douala (Tizi-Ouzou) .* Thèse Magister. sci, agro. , Inst . nati . agro., El harrach , 133 p.
- 61 **Anonyme., 2005.** *Les marchés mondiaux d'huile d'olive.* Revue Olivae N° 47 Pp. 30 - 37.
- 62 **Loucif, Z. et Bonafonte, P., 1977.** *Observation des populations du pou de San José dans la Mitidja.* *Rev. Fruits* 32(4).Pp : 253-261.
- 63 **Mutin, L., 1977.** *La Mitidja décolonisation et espèces géographiques* Ed. OPU, Alger, 607p.
- 64 **Derradji, A ., 2008 .** *Monographie de la wilaya de djelfa,* volume i, direction de la planification et de l'aménagement du territoire de la wilaya de Djelfa, 05p.

- 65 **Allal-Benfekih, L., 2006.** *Recherches quantitatives sur le criquet migrateur *Locusta migratoria* (Orth. Oedipodinae) dans le Sahara algérien.* Perspectives de lutte biologique à l'aide de microorganismes pathogènes et de peptides synthétiques. Thèse. Doct. Sciences agronomiques, INA, Alger, 140 p
- 66 **Emberger, L., 1955 .** *Une classification biogéographique des climats.* Rev. Trv. Lab. Bot . Montpellier, 7.pp 3-43.
- 67 **Emberger L., 1971-** *Travaux de botanique et d'écologie.* Mannan et Cie, Qaki., 520.
- 68 **Djellouli, Y., 1990.** *Flores et climats en Algérie septentrionale.* Déterminismes climatiques de la répartition des plantes. Thèse Doct. Sciences, USTHB., Alger, 210 p.
- 69 **Stewart, P., 1969.** *Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique ; Quelques réflexions.* Bull. Soc. Hist. Afri. Du nord, pp. 24-24.
- 70 **Benabadji, N., et Bouazza, M., 2000 .** *Quelques Modifications Climatiques Intervenues dans le Sud-Ouest de l'Oranie (Algérie Occidentale),* BP 119 Faculté des Sciences, Département de Biologie, Univ. Tlemcen 13000 Algérie Rev. Energ. Ren. Vol.3(2000)117-125.
- 71 **Bagnouls, F., et Gaussen, H., 1953.** *Saison sèche et indice xérothermique.* Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse, 88 : 193-239
- 72 **Dajoz, R., 1985.** *Précis d'écologie.* Ed. Bordas, Paris, 505 p.
- 73 **Soltanopulos, C.D ., 1986 .** *Evaluation of attractants and certain modification of Mcphail traps for *Dacus oleae* .*Ann. Inst. Phytopath. Benaki., N.S.,(15) ,pp. 35-40.
- 74 **Jourdain, J.M., 1999.** *Mouche de l'olive .*Fiche, Techn., C.T.I.F.L., Paris, 2p.
- 75 **Hammer, O., Harper, D.A.T., et RYAN, P. D., 2001 .** PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Palaeontologia Electronica 4(1): 9pp. <http://palaeoelectronica.org/2001-1/past/issue1-01.htm>.
- 76 **Campos, M., et Civantos, M., 2000.** *Influence des techniques de culture sur les parasites de l'olivier. *Olivae*,*(84) pp 40-45
- 77 **Ryba, G., et Sylvie, C., 1989 .** *Combattre les ravageurs des cultures : Enjeux et perspectives.* Inst. nati. agro., Paris ,pp.29-50.
- 78 **Jerraya, A ., Jardak, T ., Khlif, M et Germazit ., 1986 .** La mouche de l'olive , *Dacus oleae* Gmelin. (Diptera-Tephritidae) et son impact sur la production oléicole dans la région de Sfax (Tunisie).*Ann.Inst.nati.agro., Tunisie, 1 (1) ,pp.5-54.*

- 79 **Arambourg, Y ., 1964 .** *Caractéristiques du peuplement entomologique de l'olivier dans le Sahel de Sfax .Ann . Inst .nati.rech. agro .Tunisie, (37), 137pp.*
- 80 **Michelakis, S., and Neuenschwander, P., 1982 .** *Estimates of the crop losses caused by *Dacus oleae* Gmelin. (Diptera-Tephritidae) in Crete, Greece. CEC / IOBC Symposium-Athens, pp. 603-612.*
- 81 **Liaropoulos, C., Louskas, C., Canard, M., et Laudeho, Y., 1979 .** *Etude de la phase hypogée de la population de *Dacus oleae* Gmelin. (Diptera – Trypetidae) Distribution et évolution hivernale des pupes dans le sol . Rev . Zool. Agri., Grèce, pp. 123-133.*
- 82 **Hammach, M., 1985.** *L'entomofaune de l'olivier dans la région d'Aomar à Bouira et étude bio-écologique de *Dacus oleae* (Diptera-Trypetidae).*Thèse Ing. agro., Inst. nati.agro., El Harrach, 79p.
- 83 **AL Zaghal, K., et Mustapha, T., 1987.** *Studies on the pupation of the fruit fly *Dacus oleae* Gmelin. (Diptera –Tephritidae) in Jordan. J. of applied entomol. Germany, 103(5) : pp.452 – 456.*
- 84 **Warlop, F., 2006 .***Limitation des populations de ravageurs de l'olivier par le recours à la lutte biologique par conservation, Cahiers Agricultures vol. 15, n° 5. Groupe de recherche en agriculture biologique, Site Agroparc, BP 1222, 84911 Avignon cedex.*
- 85 **Gaouar, N., et Debouzie, D., 1991.***Olive fruit fly, *Dacus oleae* Gmelin.(Diptera-Tephritidae) damage in Tlemcen region, Algeria .Jour. appl.Ent.,(112),pp.288- 297.*
- 86 **Stancic, J., et Bouzouane, R., 1982.** *Les insectes ravageurs de l'oliviers (Importance économique, biologique, lutte). Cours international de l'oléiculture, Inst. nati.protec.végé., Alger, 64 p.*
- 87 **Arambourg, Y.,1986 .** *Traité d'entomologie agricole.* Conseil oléicole international, Madrid, 360 p.
- 88 **KAPATOS, E. T., FLETCHER, B. S., 1984.** *The Phenology of the Olive Fly, *Dacus oleae* (Gmel.) (Diptera, Tephritidae), in Corfu, Zeitschrift für Angewandte Entomologie Volume 97, Issue 1-5, pages 360–370.*

- 89 **Kertous, D., et Zerkhefaoui, K.,1991** . *Suivi de l'évolution des génération de la phase aporée de *Dacus oleae* Gmel, aperçu sur les dégâts et inventaire de l'entomofaune inféodée à l'olivier dans la région de Tinir (Daira de Boghni).*Thèse Ing.agro., Inst. nati. agro., Univ. Tizi-Ouzou, 78 p.
- 90 **Agostino, T., et al ., 2007.** *Techniques de production en oleiculture, conseil oléicole international, principe de vergara, 154/28002 madrid(espagne).* 240p.
- 91 **Tamendjari, A., Angerosa, F., Bellal M., M.,2004** . *influence of *Dacus oleae* infestation on olive oil quality during ripening of Chemlal olives,* Editeur Chiriotti, Pinerolo, ITALIE (1989-2009) (Revue) vol. 16, n°3, pp. 343-354 .
- 92 **Tamendjari, A., Laribi, R. M., et Bellal M., 2011.** *Effet de l'attaque des olives par *Dacus oleae* sur la qualité et la fraction volatile de l'huile de deux variétés algériennes,* La rivista italiana delle sostanze grasse-vol.lxxxviii. 118p.
- 93 **Mickelakis, S .,1980** . *Contribution à l'étude de la dynamique des population de *Dacus oleae* Gmel.(Diptera, Trypetidae) en Grèce.* Thèse Doc Ing. Fac. Sci. Tech. St Jerome Marseille 133p.
- 94 **Hilal, A., 1999.** *Vers une lutte integree contre les principaux ravageurs de l'olivier,* journée nationale sur la protection de l'olivier, marrakech (maroc), pp. 16-25.
- 95 **Laudeho, Y., Canard, M., et Liaropoulos, C., 1979.** *Etude de la phase hypogée de la population de *Dacus oleae* Gmelin. (Diptera – Tryetidae).* Chute, répartition et devenir des larves migrantes. Ann. Zool. Ecol. anim., 11(1)pp.19-30.
- 96 **Venturi, J. M., 2011.** *Oléiculture,* Bulletin de Santé du Végétal de Corse N°04, Dossier technique de lutte raisonnée, Olivier 2008, DRAF PACA – SRPV Protection raisonnée et biologique en oléiculture – 2010, Les guides de l'AFIDOL. 15 avenue Jean Zuccarelli 20200 BASTIA.
- 97 **Afella, M., Ben Hamadi, I., et SMAILI, M.C .,1999.** *Repartition de l'infestation et nuisibilite de *dacus oleae* gmel.(dip.,teph.)en verger oleicole dans le sais au maroc.* journée nationale sur la protection de l'olivier , marrakech le 27mai1999, pp.26-31.