

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou



Faculté des sciences biologiques et des sciences agronomiques
Département de biologie Animale et Végétale

Mémoire de fin d'étude

En vue d'obtention du diplôme de Master en agronomie

Spécialité : **Protection Des Plantes Cultivées**



Thème

Inventaire qualitative et quantitative des invertébrés inféodés à la culture de pommier de variété Dorset golden dans la région de Draa Ben Khedda (Tizi-Ouzou)

Présenté par :

Mr ZENAIDI Yacine

Mlle HAMOUR Samia

<i>Devant le jury :</i>			
Présidente	Mme GOUCEM-KHELFANE K	M.C.B	UMMTO
Promotrice	Mme MEDJDOUB-BENSAAD F.	Professeur	UMMTO
Co-Promotrice	M ^{lle} GUERMAH D.	Doctorante	UMMTO
Examinatrices	Mme KITOUS-BENOUFELA K.	M.C.B	UMMTO
	Mme MAHDJANE-OULD YUCEF H	Doctorante	UMMTO

Promotion 2015/2016



Remerciements

Avant tout, nous remercions le bon Dieu, le tout puissant, de nous avoir accordé la santé, le courage et les moyens pour suivre nos études et la volonté pour la réalisation de ce travail.

Nous aimerions remercier chaleureusement Mlle GUERMAH Dyhia de s'être impliquée dans notre travail, nous la remercions pour l'identification des espèces d'invertébrés réalisés au cours de notre étude. Nous la remercions aussi pour sa gentillesse et sa disponibilité, son écoute, ses conseils avisés en période de doute et sa vision toujours très claire de notre travail.

Nous tenons à remercier aussi Mme MEDJDOUB- BENSAAD F., professeur au département Biologie à l'université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, d'avoir accepté de diriger notre travail avec beaucoup d'attention et de patience et pour la confiance qu'il nous avait témoigné, sans oublier sa disponibilité et son soutien permanent.

Nous remercions également Mme GOUCEM KHELFAANE K., Maître de conférence classe B. au département Biologie de l'université Mouloud Mammeri d'avoir accepté de présider le jury.

Nous voudrions ensuite remercier Mme KITOUS BENOUELLA K., Maîtres de conférences classe B, au département Biologie de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou et Mme MAHDJANE H., Doctorante au département Biologie de l'université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, membres de jury pour avoir accepté d'évaluer ce travail.

Nous remercions aussi Mme CHAOUCHI TALMAT N Maître de conférences B au département de biologie à l'université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou pour son aide dans l'identification des espèces avifaune, et Mr ASLA enseignant au département de Biologie à l'université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou qui nous a aidé dans l'identification de la flore trouvée dans notre verger d'étude.

Nous remercions également Mr GOUDJIL, le propriétaire du verger d'étude.

Nous remercions aussi tout les responsables de la Station Régionale de Protection des Végétaux pour leurs aides et leurs soutiens.

Enfin, nous remercions tous ceux qui ont contribué de proche ou de loin à la réalisation de ce travail.





Dédicaces

Je tiens à dédier ce travail tout particulièrement à ma très chère maman qui ma toujours encourager dans mes études et qui a toujours cru en mes projets, je ne saurai jamais la remercier assez.

A mon père qui ma toujours soutenu été fier de moi et ma toujours pris comme bon exemple.

QUE DIEU VOUS GARDE MES CHERS PARENTS

A mon petit frère.

A la mémoire de Mr CHIKHI Nordine (Hocine)

A toute la famille ZENAIDI et KERROUCHE

ceux qui sont au pays et a l'étranger

Aux petits ILYANE et LINA

A toute la famille MENOUER

*A tout mes ami(e)s sans exception, a toute la promotion de PROTECTION DES
PLANTES CULTIVÉES 2014-2016.*

A tous ceux qui ont contribué à la réalisation de ce projet de près ou de loin.

ZENAIDI Yacine.



Dédicaces

Je tiens à dédier ce travail,

*A mon très cher père « Brahim, Amar » décédé le 20
août 2014, il me manque profondément, il m'a
toujours poussé et motivé dans mes études. L'unique
chose que je peux faire pour lui est de prier Dieu pour
l'accueillir dans Son vaste Paradis*

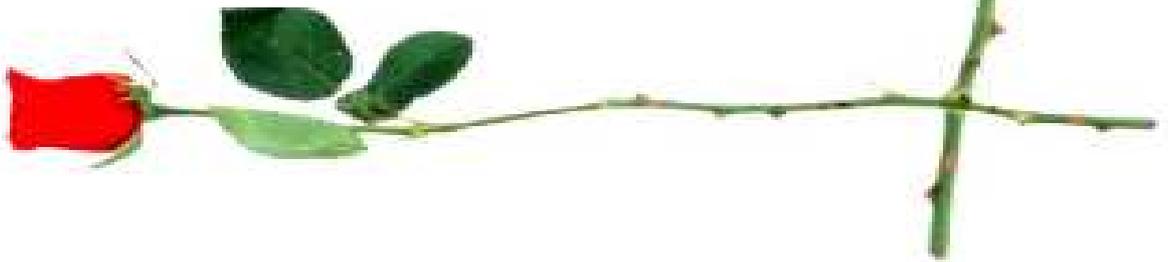
A ma très chère maman « Saadia » que dieu me la garde

A mes frères : KAMEL, NOURREDINE, SAMIR, AHCENE, HOCINE

A mes adorables sœurs : FAROU, FATOU, NADOU

A mes meilleures amies : SARITTA, LILY, DYHOU, DALICH

*A tous mes ami(e)s sans exception, a toute la promotion de PROTECTION
DES PLANTES CULTIVÉES 2014-2016.*



HAMOUR Samia.

Liste des figures

Figure 1 : répartition du pommier dans le monde (FAO, 2015).....	3
Figure 2 : Arbre fruitier de culture de pommier (Originale, 2016).....	5
Figure 3 : Bourgeon de pommier (Photo originale, 2016)	6
Figure 4 : Feuilles de pommier (Photo originale, 2016)	6
Figure 5 : Fleur de pommier avant éclosion (Photo originale, 2016)	7
Figure 6 : Fleur de pommier après éclosion (Photo originale, 2016).....	7
Figure 7 : Coupe longitudinale d'une fleur de pommier (Originale, 2016)	8
Figure 8 : Diagramme floral de la pomme. (TRILLOT et <i>al</i> , 2002).....	8
Figure 9 :Pomme Dorset Golden (Photo Originale ,2016)	9
Figure 10 : coupe longitudinale d'une pomme (Photo Originale ,2016).....	9
Figure 11 : Coupe transversale d'une pomme mettant en évidence les graines. (Photo Originale ,2016)	10
Figure 12 : Pomme de variété Dorsett Golden (Originale, 2016).....	12
Figure 13 : Bilan de la production fruitière du pommier dans la wilaya de Tizi-Ouzou durant la période 2004-2014 (DSA Tizi-Ouzou, 2015)	15
Figure 14 : Production de pomme dans la Daira de DBK (D.S.A Tizi-Ouzou ,2014)	16
Figure 15 : Situation géographique de la région d'étude (D.B.K.) (Image google.fr).....	17
Figure 16 : Présentation de la zone d'étude (Google Earth, 2015)	18
Figure 17 : Photographie du verger d'étude (Originale, Avril 2016)	20

Figure 18 : Taux d'ensoleillement enregistré durant la période (2005-2015). (Station météorologique de Boukhalfa, 2016).....	23
Figure 19 : Diagramme ombrothermique de BAGNOLS et GAUSSEN durant la période allant de 2005 jusqu'à 2015	26
Figure 20 : Climagramme pluviométrique d'Emberger de la région de Tizi Ouzou durant la période d'étude (2005- 2015).....	27
Figure 21 : Pâturage aux alentours du verger (Originale, 2016).....	28
Figure 22 : Lézard ocellé <i>Timon pater</i> (Originale, 2016).....	28
Figure 23 : Quelques espèces avifaune (Originale, 2016)	29
Figure 24 : parcelle de pommier (variété Dorset golden) (Originale, 2016).....	30
Figure 25 : Piège coloré aérien (photo originale, 2016).....	32
Figure 26 : Piège terrestre (Originale, 2016).....	33
Figure 27 : filet a papillon (photo originale, 2016).....	34
Figure 28 : Matériels utilisés au laboratoire (Originale, 2016).....	36
Figure 29 : Classification des invertébrés recensés dans une culture de pommier dans la région de DBK	43
Figure 30 : Fréquences centésimales des ordres d'arthropode capturés par les pièges aériens	45
Figure 31 : Fréquences centésimales des ordres d'arthropode capturés par les pots Barber	46
Figure 32 : Fréquences centésimales des ordres d'invertébrés capturés par le filet fauchoir	47
Figure 33 : Fréquences centésimales des ordres d'insectes capturés par le filet à Papillon	47
Figure 34 : Fréquences centésimales des espèces capturées par les pièges aériens.....	49

Figure 35 : Fréquences relatives des espèces capturées par le filet à papillon	50
Figure 36 : Fréquences relatives des espèces capturées par le filet fauchoir	52
Figure 37 : Fréquences relatives des espèces capturées par les pots Barber.....	54
Figure 38 : Abondances relatives des régimes alimentaires des invertébrés capturés par l'utilisation des pièges colorés	55
Figure 39 : Abondances relatives des régimes alimentaires des invertébrés capturés par l'utilisation des pots Barber	56
Figure 40 : Fréquences relatives des régimes alimentaires des invertébrés capturés par l'utilisation du filet fauchoir.....	57
Figure 41 : Fréquences relatives des régimes alimentaires des insectes capturés par l'utilisation du filet à papillon.....	58
Figure 42 : valeurs des indices de diversité de Shannon-Weaver pour les différentes techniques de piégeages employées	59
Figure 43 : <i>Aphis nerii</i> (Photo originale, 2016).....	61
Figure 44 : <i>Apis mellifera</i> (Photo originale, 2016).....	61
Figure 45 : <i>Pieris brassicae</i> (Photo originale, 2016)	62
Figure 46 : <i>Pararge aegeria</i> (Photo originale, 2016).....	62
Figure 47 : <i>Rhizotrogus maculicollis</i> (Photo originale, 2016).....	62

Liste des tableaux

Tableau 1 : Principales variétés de pommier cultivées en Algérie (Chaouia et <i>al.</i> , 2003)	11
Tableau 2 : Principaux ravageurs du pommier (DIB, 2010)	12
Tableau 3 : Principales maladies du pommier (DIB, 2010)	13
Tableau 4 : Évolution de la culture du pommier en Algérie (2004- 2014),	14
Tableau 5 : Traitements homologués par la station régionale de protection des végétaux de la wilaya de Tizi-Ouzou	19
Tableau 6 : Pluviométrie (mm) durant la période (2005 -2015) à Tizi-Ouzou	21
Tableau 7 : Températures moyennes mensuelles enregistrées durant la période (2005-2015) Tizi-Ouzou (O.N.M de Boukhalfa, 2016)	22
Tableau 8 : L'humidité relative enregistrée durant la période (2005 -2015) à Tizi-Ouzou (O.N.M de Boukhalfa, 2016).....	24
Tableau 9 : Tableau représentaif des espèces capturés par les différentes techniques d'échantillonnage dans la parcelle d'étude.....	39
Tableau 10 : Valeurs de la qualité d'échantillonnage des espèces capturées en fonction des pièges.....	44
Tableau 11 : Richesse totale des espèces capturées par les différentes méthodes d'échantillonnages	44

Sommaire

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction.....	1
-------------------	---

Chapitre I : Données bibliographiques sur le Pommier

1.	Historique, origine du pommier.....	3
2.	La classification phyllogénétique	4
2.1.	Les différentes appellations	4
3.	Étude botanique du pommier.....	4
3.1.	Caractéristiques botaniques	4
4.	Exigences du pommier	10
4.1.	Exigences édaphiques.....	10
4.2.	Exigences en eaux	10
4.3.	Exigence climatique	11
5.	Principales variétés de pommier.....	11
6.	Principaux ravageurs et maladies du pommier.....	12
7.	Importance économique du pommier	14
7.1.	Dans le monde	14
7.2.	En Algérie.....	14
7.3.	Dans la wilaya de Tizi-Ouzou	15

Chapitre II : Présentation de la région d'étude

1.	Situation géographique de la région d'étude	17
2.	Présentation de la parcelle d'étude	17
3.	Entretien du verger	18
4.	Facteurs abiotiques	20
4.1.	Caractéristiques hydrographiques de la région de DBK	20
4.2.	Caractéristiques climatiques de la région d'étude.....	20
4.3.	Synthèse climatique de la région d'étude.....	25
4.3.1.	Diagramme ombrothermique de BAGNOLS et GAUSSEN.....	26
4.3.2.	Quotient pluviométrique d'EMBERGER.....	26
5.	Facteurs biotiques	27
5.1.	Flore.....	27

5.2.	Faune	28
------	-------------	----

Chapitre III : Matériels et méthodes

1.	Méthodologie utilisée sur le terrain.....	30
1.1.	Choix de la parcelle d'étude.....	30
1.1.1.	Description de la station d'échantillonnage	30
1.2.	Échantillonnage des populations des arthropodes.....	31
2.	Méthodologie utilisée au laboratoire	35
2.1.	Méthodes d'exploitation des résultats	36
2.1.1.	Exploitation des résultats obtenus par la qualité d'échantillonnage.....	36
2.1.2.	Indices écologiques de composition	36
2.1.3.	Indices écologiques de structure.....	37

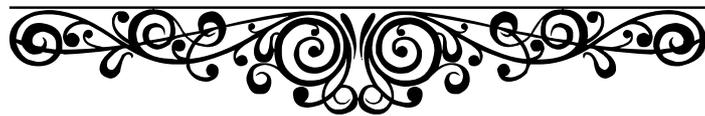
Chapitre IV : Résultats et discussions

1.	Résultats d'échantillonnage des populations d'invertébrés dans la parcelle d'étude	39
2.	Exploitation des résultats par la qualité d'échantillonnages des différentes méthodes.....	44
3.	Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition pour les espèces échantillonnées.....	44
3.1.	Richesses totale des espèces d'arthropode capturées suivant les quatre méthodes d'échantillonnage	44
3.2.	Fréquences centésimales ou abondances relatives AR (%) appliquées aux ordres des espèces recensées par les quatre méthodes d'échantillonnage.....	45
3.3.	Fréquences centésimales obtenus pour les espèces capturées par les différents types de piégeage.....	48
3.4.	Fréquences centésimales obtenus pour les régimes alimentaires des invertébrés	

capturés par les quatre techniques d'échantillonnage.....	55
4. Exploitation des résultats par indices écologiques de structure pour les espèces échantillonnés.....	58
4.1. Indice de diversité de Shannon-Weaver et équitabilité appliqués aux espèces échantillonnées	58
5. Discussion.....	59
Conclusion et perspectives	64
Références bibliographiques	
Annexes	



Introduction



Le pommier *Malus domestica* Borkh est l'espèce fruitière la plus cultivée dans le monde en zone tempérée (CHOUINARD et al., 2000). Il existe environ 6000 variétés de pommier cultivées, dont 6 constituent 90 % de la production en Algérie. La pomme est un produit important sur le marché mondial avec une production de 76 millions de tonnes en 2013 (FAO, 2013). En effet, elle est le quatrième fruit le plus consommé après les agrumes, la banane et le raisin. En Algérie, selon les statistiques agricoles 2014, la culture de pommier occupe une superficie de 46 830 hectares, avec une production de 4 628 154 tonnes durant l'année 2013/2014, cette culture est l'objet de nombreuses recherches pour améliorer sa production ainsi que sa protection contre ses ravageurs et maladies (DSA, 2013).

Vu l'intensification de l'arboriculture fruitière en Algérie, réalisée suite à la stratégie tracée par le ministère de l'agriculture algérienne, la wilaya de Tizi-Ouzou était concernée par ce plan national. Des superficies considérables sont réservées aux pommeraies dans cette région, occupées majoritairement par des secteurs privés, notamment dans la région de Draa Ben Khedda, où cette culture constitue une activité lucrative intéressante.

Des inventaires ont été fait à travers le monde dans des milieux naturels et agricoles par : COUTURIER (1973) ; DIEL ET RING (1992) ; HAUTIER et al., (2003).

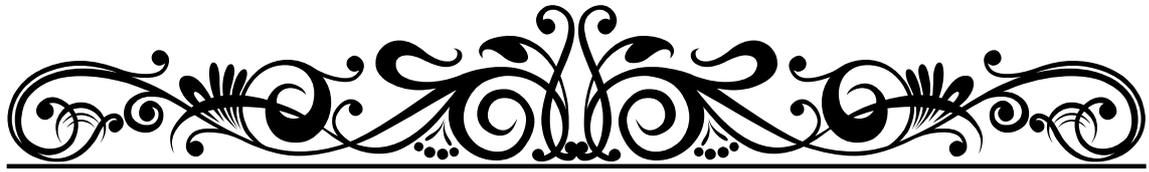
En Algérie, les études de l'entomofaune sur les arbres fruitiers en général et du pommier en particulier sont peu nombreuses. Nous pouvons citer les travaux de REMINI (1997) lors de l'étude comparative de la faune de deux palmeraies l'une moderne et l'autre traditionnelle dans la région de Ain Ben-Noui (Biskra) ; GUETTALA-FRAH (2009) sur une culture de pommier dans la région des Aurès ; MAHDJANE (2013) sur une culture de prunier dans la région de Tadmait (Tizi-ouzou).

Dans l'objectif d'apporter une contribution sur la connaissance de la faune invertébrés du pommier de la région de Tizi-Ouzou, nous avons réalisé un inventaire des insectes dans la région de Draa Ben Khedda, dans une parcelle de pommier de variétés Dorsett golden, tout en s'intéressant à l'abondance et à la dominance entre les espèces capturées du point de vue qualitatif et quantitatif.

Le but de notre étude est d'évaluer la dynamique des populations d'invertébrés ravageurs et auxiliaires afin de réduire les populations de ravageurs en utilisant les diverses méthodes de lutte.

Notre travail est organisé en quatre chapitres, le premier est une synthèse bibliographique sur la plante hôte *Malus domestica*, le deuxième, Rapportera une description de la région d'étude, ses caractéristiques géographiques et climatiques. Le troisième chapitre élucide le matériel et les méthodes de travail utilisés pour la réalisation de cette étude.

Le quatrième chapitre englobe l'ensemble des résultats obtenus suivi par les discussions ; et pour finir, notre étude se termine par une conclusion.



Chapitre I

Données bibliographiques

sur le Pommier



1. Historique et origine du pommier

Le pommier est vraisemblablement originaire d'une région s'étendant de la mer Noire à la mer Caspienne. Des études paléontologiques ont révélé la présence du genre *Malus* à l'ère tertiaire (CHALLICE et WESTWOOD, 1973). *Malus pumila* Mill, (synonyme : *Malus communis*), originaire du Caucase et d'Asie mineure est devenu spontané en Europe. Depuis la préhistoire, des vestiges de pommes ont été trouvés dans des cités lacustres préhistoriques en Suisse. La pomme fut introduite en Amérique du nord par les premiers colons, les archives de la compagnie de la baie du Massachusetts donnent des indications sur la culture des premiers du nouveau monde, en 1630. Ce n'est qu'avec BROWN (1975), que commence la création de nouvelles variétés grâce à l'hybridation contrôlée. Le pommier cultivé a été longtemps appelé *Malus domestica* Borkh. Depuis un demi- siècle, de nombreux travaux sont effectués pour introduire chez le pommier cultivé des résistances aux maladies par hybridation. Ceci a conduit KORBAN et SKIRVIN (1984), à dénommer le pommier cultivé ; *Malus domestica* Borkh.

Enfin, en 2010, le séquençage complet du génome de la pomme domestique prouve de façon irréfutable son origine dans les montagnes du Kazakhstan. Aymak Djangaliev, académicien et agronome kazakh, est le seul à défendre la thèse de l'origine, lui-même convaincu que le Tian Shan abrite toutes les expressions des caractères héréditaires de la pomme (PEIX, 2010).

La culture du pommier s'est répandue dans toutes les parties du monde, il a été introduit en Asie (Chine, Indonésie...), en Europe (France, Italie...), en Amérique (USA, Brésil...) et en Afrique (Algérie, Maroc...). (Figure 1)

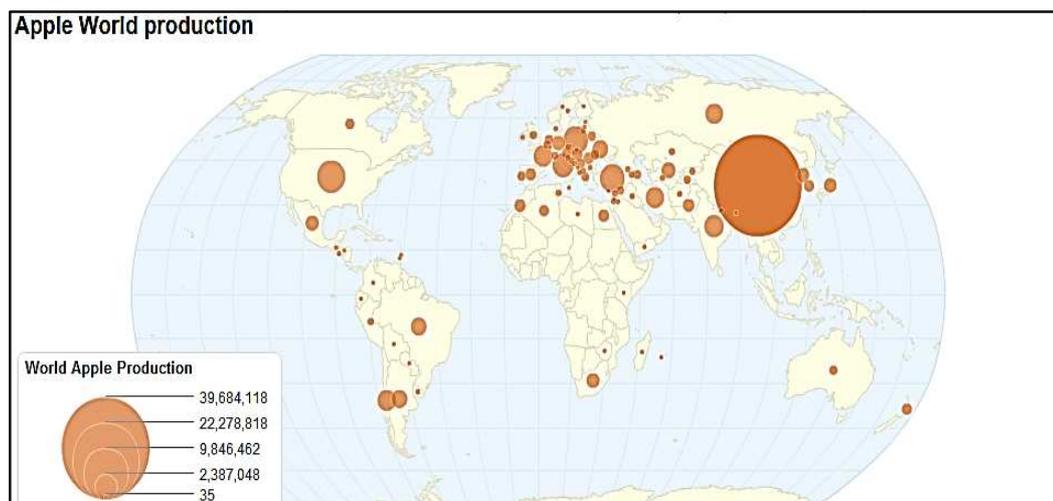


Figure 1 : répartition du pommier dans le monde (FAO, 2015).

2. La classification phylogénétique

Le pommier est actuellement classé dans le genre *Malus* qui selon CHEVREAU et MORISOT (1985) est bien distinct du genre *Pyrus*.

Selon GUIHENEUF (1998), le pommier est classé comme suit :

Embranchement	Spermaphytes
Sous Embranchement	Angiospermes
Classe	Dicotylédones
Ordre	Rosales
Sous Classe	Dialypétales
Famille	Rosacées
Sous Famille	Maloïdeae
Genre	<i>Malus</i>
Espèce	<i>Malus domestica</i> (BORKH) <i>Malus pumila</i> (LAMARCK) <i>Malus communis</i> (MILL)

2.1. Les différentes appellations

Les différentes appellations du pommier sont :

L'appellation grecque : Maila.

L'appellation latine : *Malus*, *Malum*.

Le nom espagnol : Monzon.

Le nom anglais : Apple.

Le nom français : Pomme.

Le nom arabe et kabyle : Teffah.

3. Étude botanique du pommier

3.1. Caractéristiques botaniques

Le pommier domestique *Malus domestica* est un arbre fruitier de la famille des *Rosaceae*, sous-famille des *Maloïdeae*, genre *Malus* (HARRIS, ROBINSON et al., 2002). C'est un arbre à feuilles caduques très ramifié qui possède un tronc unique et un houppier largement étalé (ANONYME, 1959; RIEGER, 2006; CABI, 2012). Il mesure à l'âge adulte de 6 à 9 mètres de haut (la taille et la forme des pommiers cultivés dépendent principalement du porte-greffe et du mode de conduite adopté) (Figure 2). Il peut vivre jusqu'à deux cent

cinquante ans (DELAHAYE et VIN, 1997). Les pommiers sont hermaphrodites et portent des bourgeons qui peuvent être végétatifs ou inflorescentiels. Le volume des arbres, ainsi que leur longévité, dépendent à la fois du génotype du greffon et de celui du porte-greffe (PRATT, 1988).



Figure 2 : Arbre fruitier de culture de pommier (Originale, 2016).

3.1.1. Système racinaire

Le pommier possède deux types de racines : des racines permanentes, épaisses et étalées, formant une couche horizontale à moins de 50 cm de la surface, d'où partent de nombreuses racines verticales qui descendent jusqu'à la couche imperméable ou à la nappe phréatique. Grâce à ses racines, le pommier se fixe au sol et y puise l'eau et sels minéraux dont il a besoin pour se nourrir. Les racines permettent aussi à la sève de circuler, puisqu'elles agissent comme une sorte de pompe. Elles servent également à emmagasiner la nourriture pour les temps les plus difficiles (JACKSON, 2003).

D'après GUIHENEUF (1998), l'activité des racines dépend de l'humidité, de la température et de l'aération de sol. Les conditions des températures sont les suivants :

- Croissance normal vers +7°C
- Absorption minérale à partir de +12°C
- Activité optimale vers +21 à 23°C

La partie centrale du système racinaire, le pivot, se double de ramifications successives. Les plus fines racines « les radicelles » formant le chevelu, absorbent dans le sol l'eau chargée de sels minéraux et d'oligo-éléments : azote, phosphore, potassium, calcium, magnésium, fer, cuivre (DELAHAYE et VIN, 1997).

3.1.2. Tige

Partie principale de la plante, la tige comprend le collet, situé au niveau de sol et le nœud, où se fixe la feuille. Les jeunes tiges et rameaux sont quelque peu tomenteux (pubescents), alors que les branches plus vieilles sont glabres (lisses). La fonction de la tige est de supporter les autres parties de la plante et de faire circuler les éléments nutritifs et les sels minéraux (BAILEY et BAILEY, 1976; WEBSTER, 2005 ; CABI, 2012).

3.1.3. Feuilles

Les feuilles du pommier sont caduques, alternes, simples, entières, dentées sur les bords, velues à l'état juvénile, et possédant un pétiole court. Ce pétiole est accompagné à sa base de deux stipules foliacées, leurs taille est de 4 à 13 cm de longueur et 3 à 7 cm de largeur (figure 4) (ZIADI, 2001).

Les bourgeons sont brun violacé, ovoïdes et densément pubescents (figure 3) (ANONYME, 1959).



Figure 3: Bourgeon de pommier
(Photo originale, 2016).



Figure 4 : Feuilles de pommier
(Photo originale, 2016).

3.1.4. Fleurs

Les fleurs du pommier sont hermaphrodites, blanches ou rosées, mesurent habituellement 3 à 4 cm de diamètre. Elles comptent 5 pétales, dont la couleur varie de blanc à rose foncé, 5 sépales, environ 20 étamines à anthère jaune, disposées en 3 verticilles, et un pistil composé de 5 styles unis à la base (ANONYME, 1959; JACKSON, 2003; HANCOCK et *al.*, 2008). L'inflorescence du pommier est un corymbe à floraison centrifuge (figure 5 et 6) (SERHANE, 2010).

La reproduction de l'espèce est assurée avec une allogamie prédominante. Les anthères ont une déhiscence longitudinale, cette déhiscence s'effectue quelques heures après l'ouverture de la fleur, notamment en début d'après-midi. Les anthères libèrent un pollen lisse, possédant trois sillons germinatifs et peu adapté au transport par le vent (TRILLOT et *al.*, 2002).

La fleur comprend 5 carpelles infères soudés renfermant chacun 2 ovules (BROWN, 1975), il se trouve protégé au fond d'une coupe (Figure 7). Après la fécondation, les parois du pistil et de la coupe se gonflent simultanément pour former le fruit (DELAHAYE et VIN, 1997).



Figure 5 : Fleur de pommier avant éclosion
(Photo originale, 2016).



Figure 6 : Fleur de pommier après
éclosion (Photo originale, 2016).

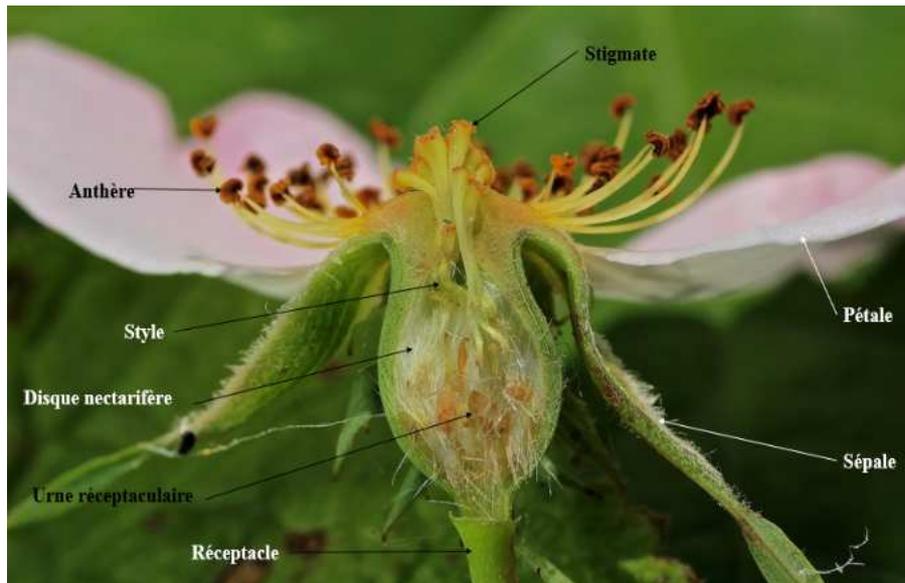


Figure 7 : Coupe longitudinale d'une fleur de pommier (Originale, 2016).

Selon DELAHAYE et VIN (1997), la formule florale du pommier est la suivante :

$$5S + 5P + 5Ne + 5C$$

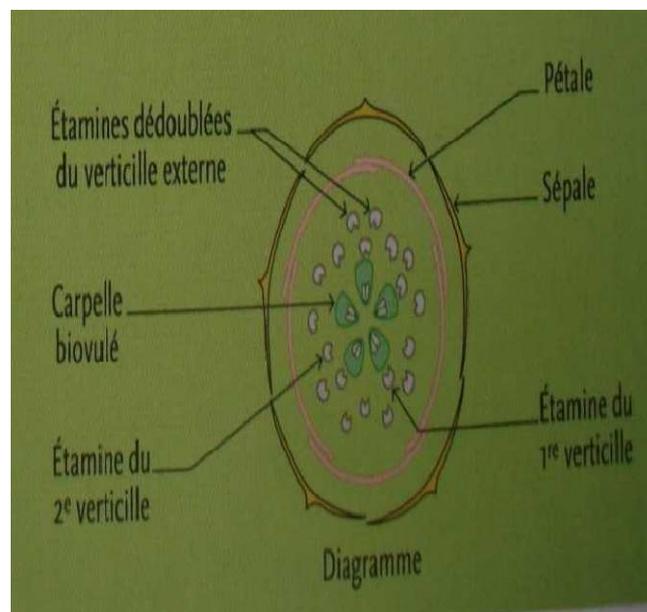


Figure 8: Diagramme floral de la pomme. (TRILLOT et *al*, 2002).

3.1.5. Fruit

La pomme mesure généralement plus de 5 cm de diamètre et pèse 200 à 350 grammes. Sa couleur est variable : elle peut être entièrement rouge, vert ou jaune, ou être bicolore et porte, parfois, des rayures ou un lavis rouges sur fond jaune ou vert (Figure 9 et 10). Chaque fruit contient un cortex de chair (comestible) entre la peau et la limite du cœur, et un cœur formé d'une couche charnue enveloppant un endocarpe parcheminé constitué des cinq carpelles soudés. Chaque carpelle renferme habituellement deux graines ou pépins (JACKSON, 2003 et RIEGER, 2006). Le goût de la pomme est variable suivant les variétés (BRETEADEAU et FAURE, 1991), résultant du développement de l'ovaire de la fleur et des tissus soudés qui l'environnent : base des filets staminaux, base des pétales et des sépales (TRILLOT et *al.*, 2002).

Selon BOURLES (2010), la pomme est constituée extérieurement de trois zones :

- le pédoncule et la cuvette pédonculaire,
- la cuvette oculaire et l'œil,
- la partie globuleuse qui s'étend entre les deux zones précédentes.



Figure 9 : Pomme Dorset Golden
(Photo Originale ,2016).



Figure 10 : coupe longitudinale d'une
pomme (Photo Originale ,2016).

3.1.6. Graine

Les graines ou pépins sont lisses, luisantes, leur teinte brune caractérise le fruit mûr (ZIADI, 2001). Dans chaque graine se trouve un embryon, plante en miniature dotée de réserves qui serviront à sa germination (DELAHAYE et VIN, 1997). (Figure 11)

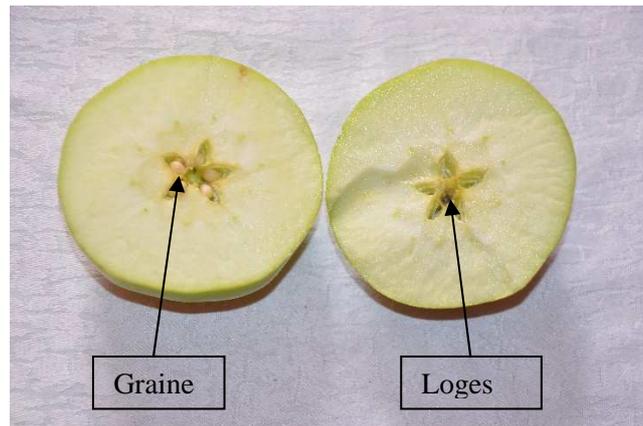


Figure 11 : Coupe transversale d'une pomme mettant en évidence les graines. (Photo Originale ,2016).

4. Exigences du pommier

Selon GUIHENEUF (1998), la culture du pommier s'étend dans toutes les zones tempérées de l'hémisphère Nord (30° à 60° de latitude N) et de l'hémisphère Sud (30° à 40° de latitude S) jusqu'à une altitude de 800 m.

4.1.Exigences édaphiques

Le pommier est capable de croître et de produire des fruits dans une gamme de sols aux caractéristiques physiques et chimiques très variables (TRILLOT et *al.*, 2002). Il s'adapte à de nombreux types de sol, d'argileux à limono-sableux, mais les sols favorables sont profonds, sans excès d'humidité et de bonne structure, au pH de 6 à 6,5 dont la teneur maximale en calcaire actif se situe entre 12 à 15%, les sols lourds argileux à forte capacité de rétention en eau doivent être évités autant que les sols à forte teneur en calcaire actif (GUIHENEUF, 1998).

4.2.Exigences en eaux

La quantité d'eau nécessaire au pommier pour sa croissance et sa production varie de 700 à 900 mm/an. Les besoins en eau du pommier en période de végétation (Mars à Septembre) seraient de 600 mm. Les besoins les plus forts se manifestent en Juillet-Août (DOUEL MACANE et SKIREDJ, 2003).

4.3.Exigences climatiques

Le pommier est une espèce des zones tempérées, il nécessite une longue période de repos végétatif (DOU EL MACANE et SKIREDJ, 2003). Concernant la sensibilité au froid, le pommier se place parmi les espèces fruitières les moins exposées. Cependant, des gelées printanières tardives peuvent causer des dommages sur la production finale, et l'arboriculteur doit tenir compte des moyens à mettre en œuvre pour éviter ces dégâts (TRILLOT et *al.*, 2002).

5. Principales variétés de pommier

Selon TRILLOT et *al.* (2002), les principales variétés de pommier cultivées sont décrites ci-après (voir annexe), avec quelques indications sur les caractéristiques des arbres et des fruits. Elles se répartissent en cinq groupes, reconnus par la distribution et le consommateur, en fonction de leur aspect visuel : les types jaune, rouge, vert, bicolore et Reinette.

Les principales variétés de pommiers cultivées en Algérie sont représentées dans le tableau 1.

Tableau 1 : Principales variétés de pommier cultivées en Algérie (CHAOUIA et *al.*, 2003).

Groupe	Variétés
Groupe 1 : besoin en froid (400 à 600 heures de froid).	Liorca Anna Dorset golden
Groupe 2 : besoin moyen en froid (600 à 800 heures de froid).	Golden Reine des reinettes
Groupe 3 : besoin en froid élevé (>800 heures).	Star krimson

Nous avons travaillé sur la variété Dorsett golden, originaire d'Amérique latine, possédant un arbre moyennement vigoureux dont le port est étalé, très productif, pollinisateur naturel de la variété Israélienne 'Anna'. Le fruit dont la chaire est croquante est rond, de calibre moyen à gros, de couleur jaune claire avec coloration de la face ensoleillée (figure 12). La période de floraison se situe vers le mois de février, celle de fructification vers le mois de Mai, c'est une variété très productive, notamment avec l'éclaircissage. Cependant, sa floraison précoce nécessite un climat adapté (ANDRE, 1873).

La Dorsett golden est une pomme de gout doux, dont l'arbre nécessite beaucoup de lumière. L'entretien et la maintenance des pommiers assureront la production de fruits de qualité.

Les pommiers Dorsett Golden sont sensibles à certaines maladies cryptogamiques telles que la tavelure du pommier et des maladies bactériennes comme le feu bactérien.



Figure 12 : Pomme de variété Dorsett Golden (Originale, 2016).

6. Principaux ravageurs et maladies du pommier

Les principaux ravageurs et les principales maladies du pommier sont présentés dans les tableaux 2 et 3 respectivement.

Tableau 2 : Principaux ravageurs du pommier (DIB, 2010).

Groupe	Nom Français	Nom Scientifique
Lépidoptères	Le carpocapse	<i>Cydia pomonella</i>
	La tordeuse orientale	<i>Cydia molesta</i>
	La tordeuse de la pleure	<i>Adoxophyes reticulana</i>
	La tordeuse rouge des bourgeons	<i>Spilonota ocellana</i>
	La tordeuse pâle du pommier	<i>Pseudexentera mali</i>
	La tordeuse du pommier	<i>Archips argyrospila</i>
	La phalène brumeuse	<i>Operophtera brumata</i>
	La zeuzère	<i>Zeuzera pyrina</i>
	Le cossus gâte-bois	<i>Cossus cossus</i>
	La sésie du pommier	<i>Synanthedon myopaeformis</i>

	La mineuse du pommier	<i>Phyllonorycter blancardella</i>
	Le cémiostome du pommier	<i>Leucoptera malifoliella</i>
	L'hyponomeute du pommier	<i>Yponomeuta malinellus</i>
Hémiptères	Le puceron cendré du pommier	<i>Dysaphis plantaginea</i>
	Le puceron vert non migrant du pommier	<i>Aphis pomi</i>
	Le puceron vert migrant du pommier	<i>Rhopalosiphum insertum</i>
	Le puceron lanigère du pommier	<i>Eriosoma lanigerum</i>
	Le puceron des galles rouges	<i>Dysaphis spp</i>
	Le puceron vert des citrus	<i>Aphis spiraeicola</i>
	La lygide du pommier	<i>Lygidea mendax</i>
	La punaise terne	<i>Lygus lineolaris</i>
	La cicadelle blanche du pommier	<i>Typhlocyba pomaria</i>
	La cicadelle des rosiers	<i>Edwardsiana rosae</i>
	Le membracide bison	<i>Stictocephala bisonia</i>
	La cochenille ostréiforme	<i>Quadraspidiotus ostreaeformis</i>
	La cochenille virgule du pommier	<i>Lepidosaphes ulmi</i>
Diptères	La mouche de la pomme	<i>Rhagoletis pomonella</i>
	La cécidomyie des feuilles	<i>Dasineura mali</i>
Coléoptères	L'anthonome du pommier	<i>Anthonomus pomorum</i>
Hyménoptères	L'hoplocampe du pommier	<i>Hoplocampa testudinea</i>
Thysanoptères	Le thrips californien	<i>Frankliniella occidentalis</i>
Acariens	L'acarien rouge	<i>Panonychus ulmi</i>
	L'acarien jaune	<i>Tetranychus urticae</i>
	Le phytopte libre du pommier	<i>Aculus schlechentdali</i>

Tableau 3 : Principales maladies du pommier (DIB, 2010).

Groupe	Nom Français	Nom scientifique
Champignons	La tavelure du pommier	<i>Venturia inaequalis</i>
	L'oïdium.	<i>Podosphaera leucotricha</i>
	Le chancre du collet	<i>Phytophthora cactorum</i>
	La moniliose	<i>Monilia fructigena</i>
	Le chancre européen	<i>Nectria galligena</i>
Bactéries	Le feu bactérien	<i>Erwinia amylovora</i>

	Flétrissement des bouquets floraux	<i>Pseudomonas syringae</i>
Virus	La mosaïque du pommier	<i>Genus ilarvirus</i>

7. Importance économique du pommier

7.1. Dans le monde

En 2013, la production mondiale de pommes s'élevait à 76 millions de tonnes environ (FAO, 2013). Près de la moitié de la production mondiale est assurée par la Chine, avec 39 millions de tonnes, tandis que celle de l'Union européenne représente 15% de ce total, avec environ 10,3 millions de tonnes. Viennent ensuite les États Unies avec 4,2 millions de tonnes, l'Iran avec 2,6 millions, la Turquie et la Russie avec 2,2 millions de tonnes pour chacune, l'Italie et l'Inde avec 2 millions pour chaque pays et la France avec 1,8 millions de tonnes.

En Afrique, 602854 tonnes sont produites au Maroc, 546164 tonnes en Égypte et 455937 tonnes en Algérie avec un tonnage représentant 9,9 % de la production africaine (FAO, 2013).

7.2. En Algérie

Selon les statistiques agricoles 2014, la culture de pommier occupe une superficie de 46 830 hectares dont 40 418 hectares en rapport avec une production de 4 628 154 tonnes durant l'année 2013 /2014. Au niveau du tableau 4, nous pouvons suivre l'évolution des rendements de la pomiculture durant la décennie considérée (2004- 2014).

Tableau 4 : Évolution de la culture du pommier en Algérie (2004- 2014), (Ministère de l'agriculture, 2015).

Années	Production (qx)	Rendement (qx/ Ha)
2004	1 653 720	83,3
2005	1 997 120	82,3
2006	2 832 420	98,8
2007	1 900 095	59,6
2008	2 609 672	78,6
2009	2 674 691	73,0

2010	3 786 367	95,0
2011	4 041 050	98,6
2012	3 975 290	97,3
2013	4 559 372	111,1
2014	4 628 154	114,5

7.3. Dans la wilaya de Tizi-Ouzou

La wilaya de Tizi-Ouzou avec ses caractéristiques édapho-climatiques a connu un développement important aussi bien en superficie qu'en production. La figure 10 présente la production de pommes dans la wilaya de Tizi-Ouzou.

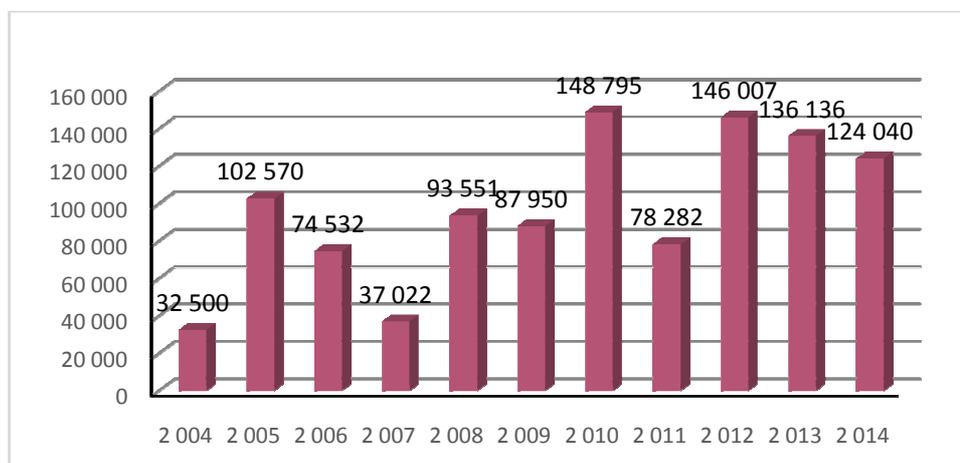


Figure 13 : Bilan de la production fruitière du pommier dans la wilaya de Tizi-Ouzou durant la période 2004-2014 (DSA Tizi-Ouzou, 2015).

La figure ci-dessus montre que la production fruitière du pommier dans la wilaya de Tizi-Ouzou n'est pas régulière, mais a progressée entre 2004 et 2014, le pic de production en pommes est marqué en 2010 avec 150000 qx approximativement, cependant, la production de pommes a commencée à régresser entre 2012 et 2014 ce qui est probablement dû à l'arrachage des vergers dû aux diverses maladies, notamment le feu bactériens.

Dans la Daïra de DBK, le pommier est réparti en trois régions essentielles, Sidi Naamane avec 33680 qx, Tadmait avec 32480 qx et DBK centre avec 25578 qx. La totalité de production de la Daira est de 91738qx en 2014 (**figure 14**).

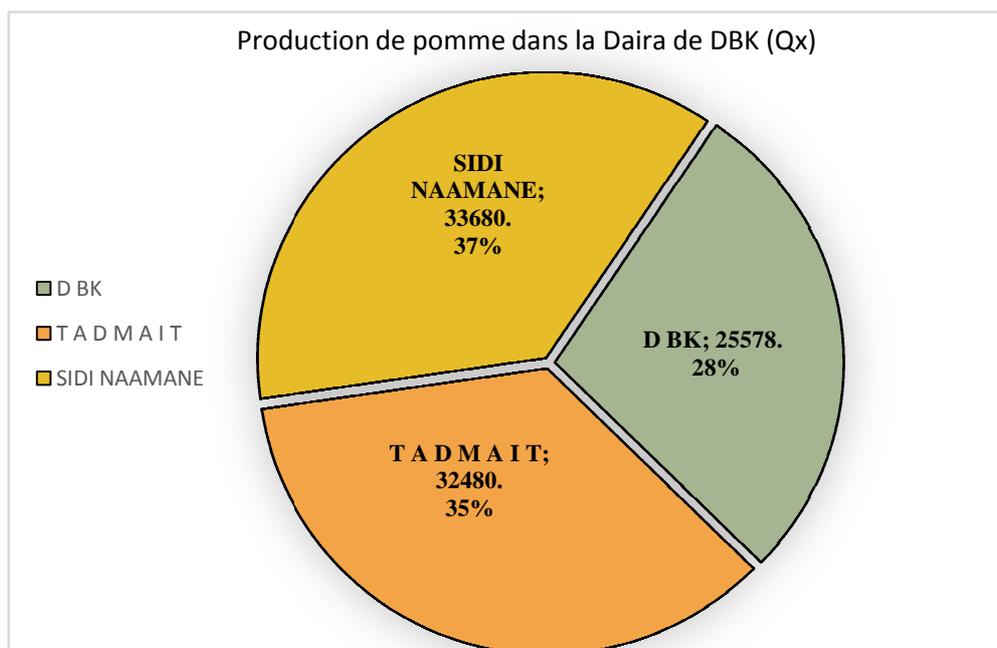
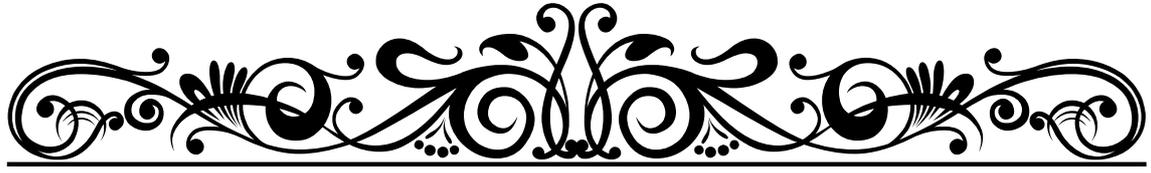


Figure 14 : Production de pomme dans la Daira de DBK (Qx). (D.S.A Tizi-Ouzou ,2014).



Chapitre II

Présentation de la région

d'étude



1. Situation géographique de la région d'étude

Le présent travail a été réalisé dans la wilaya de Tizi-Ouzou qui se situe au nord de l'Algérie, délimité au nord par la mer méditerranée, au sud par la wilaya de Bouira, à l'est par la wilaya de Bejaia et à l'ouest par la wilaya de Boumerdes. Notre verger de pommier est situé dans la région de Draa Ben Khedda, cette dernière située à 13 km à l'Ouest du centre-ville de la wilaya de Tizi-Ouzou (Figure 15). La région de DBK s'étend sur une superficie de 33,4 km².

Caractérisée par un relief diversifié, majoritairement de terrains plats, avec quelques montagnes en périphérie du côté nord. Elle est entourée par Sidi Namane, Tirmatine et Tadmaït.

La ville de Draa Ben Khedda est située à 56 mètres d'altitude, sur les coordonnées géographiques **Latitude:**36°44'6" nord **Longitude:** 3° 57' 20" est.



Figure 15 : Situation géographique de la région d'étude (DBK) (Image google.fr).

2. Présentation de la parcelle d'étude

Le verger ayant fait l'objet de notre étude est de secteur privé appartenant à un arboriculteur Mr GOUDJIL. Situé au nord de la ville de DBK, il est délimité au Nord par un verger de pommier, au Sud par un cimetière, à l'Est par la station régionale de la protection des végétaux (SRPV) de la wilaya de Tizi-Ouzou et à l'Ouest par un terrain de vignes (Figure 16). D'une superficie de 5,5 ha, il

compte environ 11950 arbres ; 10000 pieds de vignes et 1950 pommiers dont on trouve deux variétés, Anna et Dorset golden. Le verger est entouré par des brises vents des côtés Nord et Ouest.

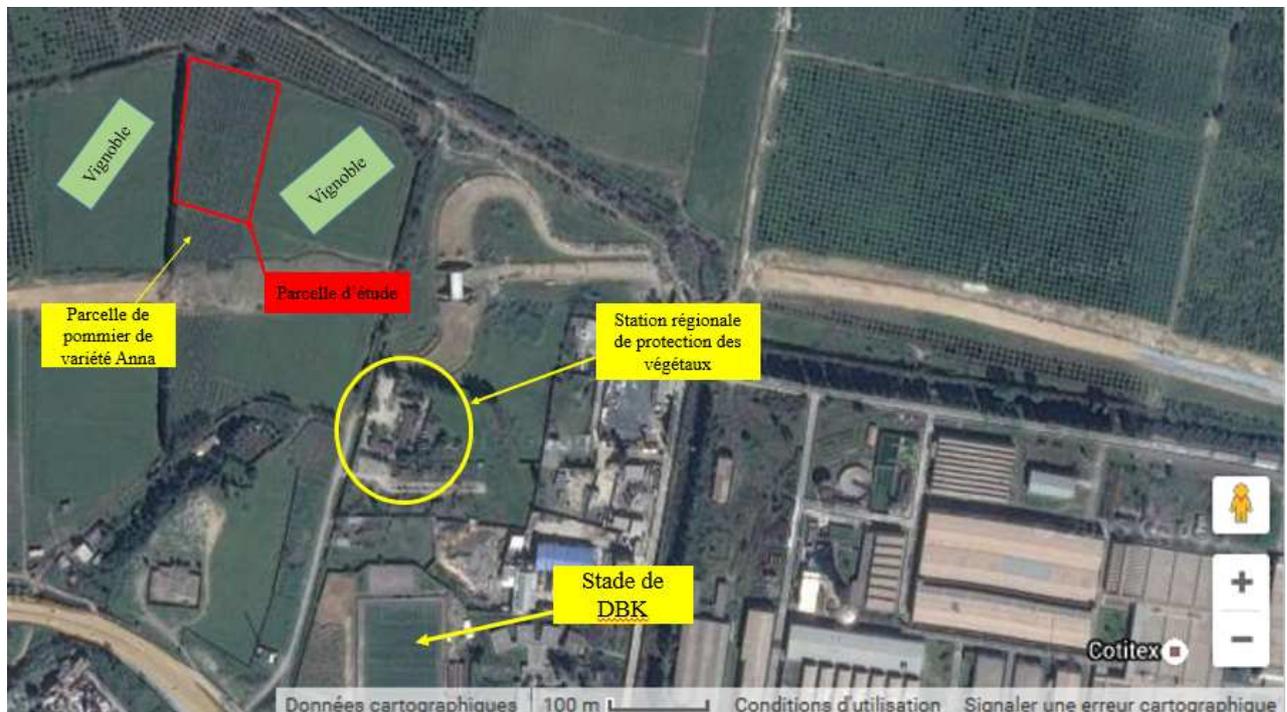


Figure 16 : Présentation de la zone d'étude (Google Earth, 2016).

3. Entretien du verger

3.1. Labours

Le labour a pour objectif la destruction des mauvaises herbes, l'ameublissement et l'aération du sol (WALALI LOUDYI *et al.*, 2003).

D'après RAMADE, (2003), les labours doivent être réalisés de façon superficielle afin de garder la structure du sol et de préserver les racines des arbres. Durant notre période d'étude aucune opération de labour n'a été faite.

3.2. Taille

Une taille de formation a été réalisée au début du mois de novembre d'une part afin de permettre aux grosses branches de se former dès le début ; ce sont elles qui supporteront le bois fruitier par la suite, et d'une autre part elle consiste à éliminer les branches mortes du centre de l'arbre qui favorisent la multiplication d'insectes ravageurs. (GAUTIER, 2001)

3.3. Traitement phytosanitaires

Les traitements homologués et utilisés dans notre verger par la station régionale de protection des végétaux de la wilaya de Tizi-Ouzou sont représentés dans le tableau 5

Tableau 5 : Traitements homologués par la station régionale de protection des végétaux de la wilaya de Tizi-Ouzou.

Nom commercial	M-A	C	F	D	D-A-R	M/R
NETPOMME	CARBARYL	85%	WP	100g/hl	14j	Carpocapse
NOMOLT	TEFLUBENZURON	150g/l	SC	33ml/hl	14J	Psylle
PYRU 48 SC	THIACHLORPIDE	480g/l	SC	20ml/hl	14j	Pourriture grise
Arrivo	Cyperméthrine	25%	EC	16 à 20ml/hl	15j	Carpocapse
Avaunt 150 SC	Indoxacarbe	150g/l	SC	170-250ml/ha	3j	Carpocapse
DITHANE M 22	Manèbe	80%	WP	0,104L/ha	15j	Tavlure
Dipel 8L	Bacillus turingiensis	17600iu/mg	EC	0,5-1L/ha	-	Carpocapse
Dursban	Chlorpyrifos-ethyl	480g/L	EC	125ml/hl	21j	Carpocapse
Fastac 5 EC	Alpha-cypermethrine	50g/l	EC	15ml/hl	-	Puceron
Karatex 5 EC	Lambda-cyhalothrine	50g/l	EC	175ml/ha	28j	Carpocapse Puceron
Talstar 10	Bifenthrine	100g/l	EC	0,3L/ha	-	Acarien

M-A : Matière active

C : Concentration

F : Formulation

D : Doses d'utilisation

D-A-R : Délai avant récolte

M/R : Maladies/Ravageurs

3.4. La fertilisation

Le propriétaire du verger utilise le Fumure ; Fumier de Bovin bien décomposé (> 3 ans).



Figure 17 : Verger d'étude (Originale, Avril 2016).

4. Facteurs abiotiques

4.1. Caractéristiques hydrographiques de la région de DBK

Le territoire de la commune de DBK est bordé au nord par l'oued Sebaou et traversé par l'oued Bougdoura dans sa partie ouest (A.P.C de DBK, 2015).

4.2. Caractéristiques climatiques de la région d'étude

Le climat par ces différents paramètres a une grande incidence sur la croissance des végétaux et sur la manifestation et le développement des ravageurs. La connaissance des variations climatiques est de ce fait indispensable pour la prévision des attaques d'insectes nuisibles (BELHASSAINE, 2014).

Le climat est un facteur écologique de grande importance qui joue un rôle essentiel dans les milieux naturels. Il intervient en ajustant les caractéristiques écologiques des écosystèmes (RAMADE, 1993).

La région de Tizi-Ouzou se situe dans la zone du climat méditerranéen. Elle présente un

climat de type ce littoral caractérisé par un hiver doux et pluvieux et un été chaud et sec (LOUNACI, 2005).

En raison des massifs montagneux qui entourent la ville, il peut parfois neigé en hiver. En été, la chaleur peut-être suffocante car l'air marin se heurte au relief montagneux qui l'empêche d'atteindre la ville.

Le climat agit de façon déterminante sur la distribution géographique, le nombre de générations annuelles ainsi que sur l'abondance des arthropodes présents dans les écosystèmes agricoles. Parmi les facteurs climatiques les plus importants, il faut citer la température, la température, l'humidité relative de l'air, la pluviométrie et les vents (DAJOZ, 1982).

En raison de l'absence d'une station météorologique à Draa Ben Khedda, nous avons utilisé les données recueillies par la station météorologique de Boukhalfa (Tizi-Ouzou) pour la période allant de l'année 2005 jusqu'à 2015.

4.2.1. Pluviométrie

Les pluies en Algérie sont d'origine orographiques et torrentielles, elles varient selon l'altitude (SELTZER, 1946).

La pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale, l'activité trophique et reproductrice des êtres vivants sont influencées par ce facteur. D'après EMBERGER (1952), dans les pays méditerranéens, la presque totalité des pluies tombent pendant la période de végétation de l'automne au printemps, l'été et sec.

Les Précipitations enregistrées durant la période allant de 2005 à 2015 à Tizi-Ouzou sont présentées dans le tableau 6.

Tableau 6 : Pluviométrie (mm) durant la période (2005 -2015) à Tizi-Ouzou.

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
P (mm)	118	116	105	79	63	15	3	6	41	71	112	110

P : Pluviométrie.

(O.N.M Tizi-Ouzou 2015)

Le tableau fait ressortir un mois de forte pluviométrie, le mois de Janvier avec une pluviométrie moyenne de 118 mm, le mois le moins pluvieux est le mois de Juillet avec un taux de précipitations de 3 mm.

Les précipitations enregistrées dans la région de DBK durant la période d'étude sont au total de l'ordre de 621,2mm. Cette quantité d'eau reste très insuffisante pour le développement de l'arbre. Donc l'irrigation est indispensable durant la période estivale pour satisfaire les besoins des arbres en eau.

4.2.2. Températures

La température est le facteur climatique le plus important pour la croissance de l'arbre et le déroulement de tous les processus physiologiques, elle influe sur la répartition géographique des espèces et contrôle l'ensemble des réactions métaboliques (RAMADE, 1994).

D'après SELTZER (1946), la température minimale et maximale diminue respectivement de 0,4° et 0,7° pour chaque augmentation de 100 mètres en altitude.

En effet chaque espèce ne peut vivre que dans un certain intervalle de température qui lui est favorable (DREUX, 1980).

Les températures minimales, maximales et moyennes enregistrées durant la période allant de 2005 à 2015 à Tizi-Ouzou sont présentées dans le tableau 7.

Tableau 7 : Températures moyennes mensuelles enregistrées durant la période (2005-2015)
Tizi-Ouzou (Station météorologique de Boukhalfa, 2016).

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
T° min	6,53	6,45	8,7	11,34	14,29	17,78	21,38	21,62	18,88	15,7	11,86	7,1
T° Max	15,73	15,69	19,17	22,52	26,48	31,35	36,06	35,08	31,37	27,45	19,92	16,72
T° Moy	10,42	10,48	13,19	16,33	19,71	24,05	28,04	27,92	24,13	20,52	14,93	11,94

T° min : Températures mensuelles minimales.

T° Max : Températures mensuelles maximales.

T° Moy : Températures moyennes mensuelles.

Nous constatons que les températures présentent un maximum de 36,06° C au mois de Juillet et un minimum de 6,45° C au mois de Février.

4.2.3. La lumière / ensoleillement

L'éclairement joue un rôle dans l'induction florale, le développement du fruit la coloration, sans oublier le rôle important dans l'assimilation chlorophyllienne.

La coloration du fruit est assurée par une exposition au soleil, pour cette raison un palissage est souvent appliqué dans les régions moins éclairées. Dans les différentes variétés du pommier, la couleur joue un facteur important dans la qualité commerciale et l'appréciation visuelle (GAUTIER, 2001). Les rayons lumineux agissent notamment par leur intensité et par la durée de leur action (Figure 15).

Chez les insectes la photopériode est le principal facteur qui règle l'entrée en diapause, et beaucoup de rythmes biologiques sont induits par la photopériode. Certains insectes ont pour résultat de synchroniser le cycle de développement avec les saisons et de faire coïncider la période de reproduction avec la saison favorable et de provoquer l'entrée en diapause lors d'une période défavorable à la vie active (DAJOZ, 2006).

Les taux d'ensoleillement sur une période de 10 ans (2005-2015) sont représentés dans la figure 18.

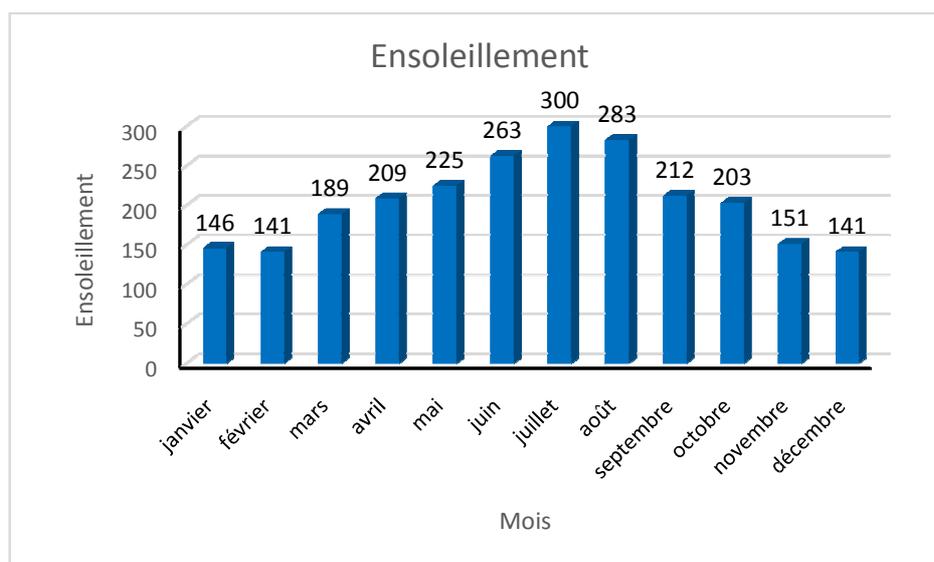


Figure 18 : Taux d'ensoleillement (heures/mois) enregistré durant la période (2005-2015).
(Station météorologique de Boukhalfa, 2016).

Nous constatons que le mois le plus ensoleillé est le mois de juillet avec 300 heures d'ensoleillement. Les mois les moins ensoleillés sont le mois de février et le mois de décembre avec 141 heures d'ensoleillement.

4.2.4. L'humidité relative

La disponibilité de l'eau dans le milieu et l'hygrométrie atmosphérique jouent un rôle essentiel dans l'écologie des organismes. L'humidité relative de l'air influe sur la densité des populations en provoquant des diminutions du nombre d'individus lorsque les conditions hygrométriques deviennent défavorables (DAJOZ, 2006).

Le pommier redoute les excès d'humidité qui peuvent causer l'asphyxie racinaire, par contre une fraîcheur naturelle du sol lui est indispensable. Les sols très siliceux sont déconseillés (BRETAUDEAU, 1991).

Les valeurs de l'humidité relative enregistrées durant la période allant de 2005 à 2015 sont présentées dans le tableau 8.

Tableau 8 : L'humidité relative enregistrée durant la période (2005 -2015) à Tizi-Ouzou (Station météorologique de Boukhalfa, 2016).

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
Humidité	82	80	79	75	72	64	58	60	67	72	78	82

L'humidité moyenne enregistrée pendant notre période d'étude est de 72%. Les résultats montrent que la valeur moyenne la plus basse est enregistrée au mois de Juillet avec 58% et la plus élevée au mois de décembre et Janvier avec 82%.

4.2.5. Le vent

Le vent constitue un facteur limitant dans un biotope. Il peut avoir une action directe sur les insectes, en influençant aussi bien leur répartition que leurs activités (FAURIE *et al.*, 1984). D'après MUTIN (1977), le vent peut éliminer en partie ou en totalité de certaines espèces d'arthropodes dans les milieux ventés.

Selon SELTZER (1946), la force du vent est estimée d'après une échelle télégraphique dont les degrés sont les suivants :

- 0-1 vent calme
- 1-2 vent faible
- 3-4 vents modérés
- 5-6 vents assez forts
- 7-8 vents forts
- >9 vent violent

4.3. Synthèse climatique de la région d'étude

La synthèse climatique d'une région donnée peut se faire par l'analyse du diagramme ombrothermique de BAGNOLS et GAUSSEN (1953) et par le diagramme d'EMBERGER (1955).

Selon MUTIN (1977), la culture de pommier nécessite une quantité annuelle de pluviométrie de l'ordre de 1000 à 2000 mm dont la moitié doit être fournie pendant la période estivale sous forme d'irrigation.

Les moyennes mensuelles d'humidités sont toujours supérieures à 69%, ceci favorise la

multiplication des ravageurs et le développement des maladies cryptogamiques.

4.3.1. Diagramme ombrothermique de BAGNOLS et GAUSSEN

BAGNOLS et GAUSSEN (1953), considèrent comme mois sec tout mois où les précipitations sont inférieures ou égales au double de la température ($p \leq 2T$). Il est réalisé en portant en abscisse les mois et en ordonnées, à droite les précipitations, et à gauche les températures, à une échelle double de celle des précipitations. La période qui s'étend entre les deux courbes correspond à la durée de la période sèche (figure 19). Pour cette étude la période sèche dure 3 mois et demi (fin mai à mi-septembre). Par contre, la période humide s'étend sur 8 mois et demi (mi-septembre jusqu'à la fin du moi de mai).

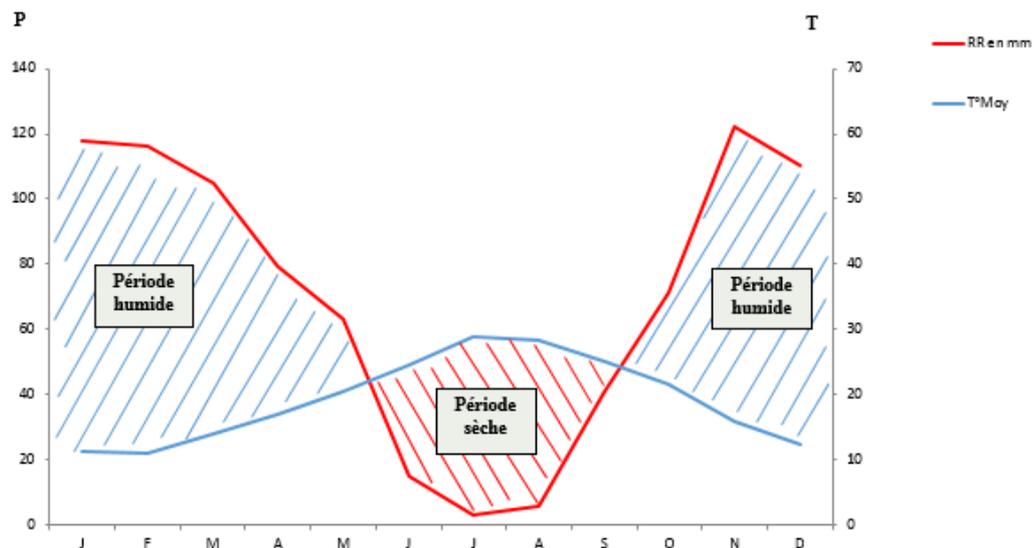


Figure 19 : Diagramme ombrothermique de BAGNOLS et GAUSSEN durant la période allant de 2005 à 2015.

4.3.2. Quotient pluviométrique d'EMBERGER

Le quotient pluviométrique d'EMBERGER (Q_3) permet de définir les étages bioclimatiques, sa valeur permet de caractériser la végétation.

STEWART (1969), a montré que le quotient pluviométrique peut s'écrire après simplification comme suivant : $Q_3 = 3,43p / (M - m)$

P : pluviosité moyenne annuelle (mm)

M : moyenne des températures maximales du moi le plus chaud exprimé en (°C)

m : moyenne des températures minimales du moi le plus froid exprimé en (°C)

3,43 : k (coefficient de STEWART établi pour l'Algérie et le Maroc)

(M-m): Amplitude thermique : P=849,6mm ; M=38,4°C ; m= 6°C ; D'où $Q_3= 89,94$. Ce qui permet de placer la région d'étude dans l'étage bioclimatique subhumide à hiver tempéré (Figure 20).

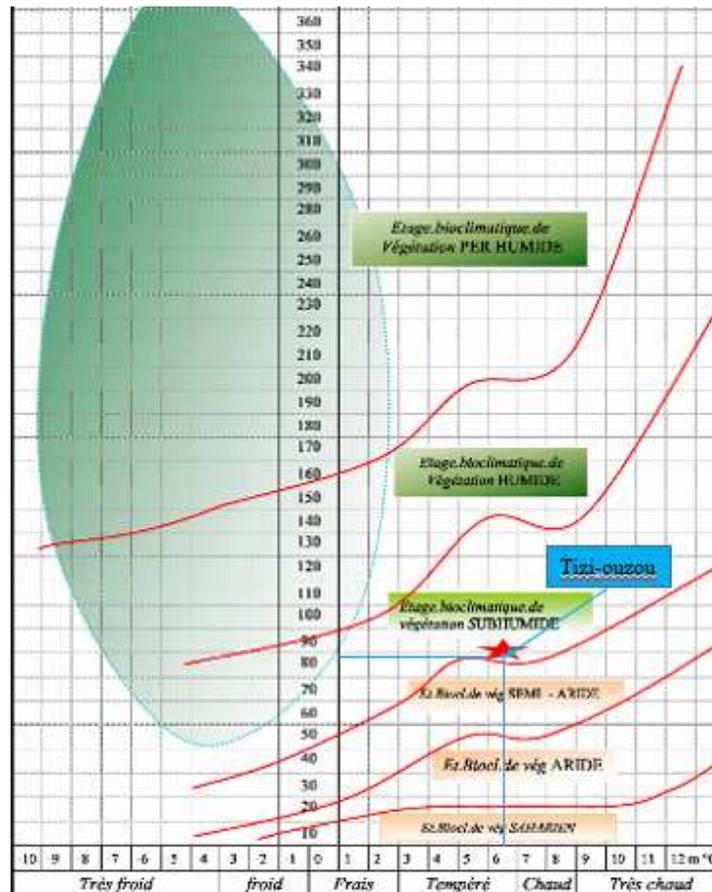


Figure 20 : Climagramme pluviométrique d'Emberger de la région de Tizi-Ouzou durant la période d'étude (2005- 2015).

5. Facteurs biotiques

5.1. Flore

La flore présente au niveau du verger d'étude est fut identifiée par Mr Asla, enseignant au département de Biologie.

5.1.1. La strate arborée

La végétation avoisinant le verger d'étude est constituée de quelques arbres de Pin d'Alep *Pinus halepensis* et d'Oliviers *Olea europea* servant de brises vent, le poirier *Pyrus communis* langent le long de la parcelle d'étude.

5.1.2. La strate herbacée

La strate herbacée est presque absente en hiver et très importante au printemps, elle est représentée par les fougères *Pteridium aquilinum*, le cyclamen (*Cyclamen africanum*) et (*Salvia sclarea*), (*Asplenium trichomanes*). D'autres espèces ont été aussi identifiées comme: l'inule visqueuse *Inula viscusa*, *Tamus communis*, *Sinapsis arvensis*, *Daucus carota*, *Fraxinus* sp, *Malva Sylvestris*, *Anagalis arvensis*, *Oxalis pescaprea*, *Convolvulus althaeoides*, *Myrtus communis*, *Vescia* sp1, *Rubus ulmifolius*, *Senecio* sp, *Borago officinalis*, *Trifolium* sp1, *Rumex* sp, *Sanchus* sp, *Arena sterilis*, *Trifolium* sp2, *Hypericum* sp, *Vescia* sp2, ainsi que de nombreuses espèces de graminées.

5.2. Faune

La faune est riche et diversifiée, quelques espèces domestiques ont été observés comme les bovins et les ovins qui pâturent aux alentours du verger (Figure 21), des reptiles comme le lézard ocellé *Timon pater* (figure 22), le caméléon commun *Chamaeleo chamaeleon*, des amphibiens comme les grenouilles.



Figure 21 : Pâturage aux alentours du verger (Originale, 2016).



Figure 22: Lézard ocellé *Timon pater* (Originale, 2016).

Beaucoup d'espèces d'oiseaux ont été recensées, le pigeon ramier, la tourterelle, le héron garde bœuf, la cigogne et la mésange bleue mais aussi les rapaces ; le faucon, Milan et Buses...etc. (Figure 23).



La tourterelle turque



Pie grièche à tête rousse



L'Hirondelle



Le Verdier



Le héron garde bœuf

Figure 23 : Quelques espèces aviennes présentes dans le verger d'étude
(Originale, 2016).



chapitre III

Matériels

et

Méthodes



Cette partie comprend la présentation du matériel biologique, le choix de la station d'étude, les techniques d'échantillonnages employés au terrain et au laboratoire ainsi que les méthodes d'exploitations des résultats obtenus par les indices écologiques.

1. Méthodologie utilisée sur le terrain

La partie du travail réalisée sur le terrain a porté sur le choix de la station d'étude et l'échantillonnage des arthropodes au niveau d'une pommeraie par l'emploi de différentes méthodes.

1.1. Choix de la parcelle d'étude

Nous avons choisi une station d'étude située dans la commune de DBK, qui est une région agricole afin de réaliser un échantillonnage de la faune arthropodologique, situé entre deux vergers de pommier et deux vignobles. L'accessibilité à l'intérieur de la parcelle rend notre étude moins difficile à réaliser, et pour cela nous avons choisi la variété Dorsett golden, qui est une variété tardive par rapport à la variété Anna qui se trouve à côté de celle-ci.

1.1.1. Description de la station d'échantillonnage

Situé dans une terre agricole, ce site réunit des conditions écologiques favorables pour l'installation et la multiplication des arthropodes de différents ordres, et aussi un extraordinaire écosystème, ses fonctions biologiques favorise la répartition de plusieurs espèces ce qui favorise aussi une grande biodiversité (Figure 24).



Figure 24 : Parcelle de pommier (variété Dorset golden) (Originale, 2016).

Pour réaliser l'inventaire des arthropodes inféodés au pommier, nous avons effectué pendant la période allant de Décembre 2015 à Avril 2016, un échantillonnage hebdomadaire dans une parcelle de pommier dans la région de Draa Ben Khedda.

1.2. Échantillonnage des populations des arthropodes

D'après RAMADE (2003), les différentes méthodes d'échantillonnage dépendent du milieu auquel la population étudiée est inféodée. Le piège doit rendre compte de la proportion relative des diverses espèces, genres ou familles (ROTH, 1963).

D'après DAJOZ (1970) et BENKHLIL (1992), diverses méthodes de capture peuvent être utilisées pour capturer les insectes selon les habitats où ils vivent, soit en plein air, sur le feuillage, sur les troncs d'arbres, sur les plantes basses, dans les fruits, sur le sol, près des racines, parmi les débris, dans les nids ou dans les abris d'oiseaux. C'est pourquoi pour pouvoir faire un grand nombre d'observations sur le terrain, il faut se munir d'instruments ou d'outils de récolte spéciaux.

Dans cette étude nous avons opté pour quelques méthodes de piégeage : les pièges aériens colorés, les pots Barber, le filet à papillon et le filet fauchoir.

L'objectif de notre inventaire est d'enrichir notre étude sur la biodiversité du milieu et de mieux connaître les différentes espèces d'arthropodes qu'on peut trouver dans notre station d'étude.

1.2.1. Pièges colorés

a)- Description

Les pièges colorés sont employés pour capturer des représentants de l'entomofaune ailée. Leur attractivité est double grâce à sa couleur jaune et au scintillement de l'eau sous l'effet de la lumière qui par ailleurs est l'élément vital pour les insectes (LAMOTTE et BOURLIRE, 1969). Ce sont des pièges très simples constitués par des récipients remplis d'eau à laquelle il est bon d'ajouter un produit mouillant qui contribue à l'immobilisation des insectes (VILLIERS, 1977). Les récipients peuvent être de taille variable, toutefois, la couleur la plus favorable pour la capture est la couleur jaune citron (ROTH, 1972 ; VILLIERS, 1977).

Les insectes capturés avec ce piège peuvent être ceux que l'eau attire, ceux que la couleur jaune stimule et enfin ceux capturés par hasard (ROTH, 1971).

Dans notre expérimentation nous avons utilisé neuf récipients en matière plastique de couleur jaune citron de 15 cm de diamètre et de 10 cm de profondeur, remplis à deux tiers de

leur hauteur d'eau savonneuse. Ils sont placés à une hauteur de 1,5 m et fixés avec des fils de fer aux branches des arbres (Figure 25).



Figure 25 : Piège coloré aérien (photo originale, 2016).

b)- Avantages

Selon BENKHELIL (1991), le grand succès du piège jaune vient de fait qu'il est très peu coûteux et qu'il est utilisable n'importe où avec des manipulations réduites au maximum. Ils ne nécessitent aucune source d'énergie, les pièges colorés peuvent être utilisés en lieux isolés où l'on pourrait difficilement employer les autres techniques.

c)- Inconvénient d'utilisation des pièges colorés

Ces pièges attirent d'avantage les insectes volants que ceux présent sur la strate herbacée.

1.2.2. Pots barber

a)- Description

Il s'agit de récipients en métal ou en matière plastique, ces pots sont enterrés verticalement de façon à ce que l'ouverture se trouve à ras du sol. La terre est tassée tout autour des pots afin d'éviter l'effet barrière pour les petites espèces.

Dans notre étude, nous avons placé 9 pots en plastique de 10 cm de diamètre, remplis au 1/3 de leur contenu avec de l'eau additionnée de détergent qui joue le rôle de mouillant, empêchant les insectes piégés de s'échapper (BENKHELIL, 1991). (Figure 26)

b)- Avantages

Il est aisé de mettre en œuvre cette méthode sur le terrain. Elle ne demande pas de gros moyens, juste des pots, de l'eau et du détergent. Elle permet de capturer toutes les espèces d'arthropodes qui passent du côté des pots (BENKHELIL, 1991).

c)- Inconvénients

La méthode des pots Barber présente quelques inconvénients. En effet, l'excès d'eau en cas de forte pluie, peut inonder les pots dont le contenu déborde entraînant vers l'extérieur les arthropodes captures auparavant (BAZIZ, 2002). Il est préférable de visiter les pièges chaque trois jours car le phénomène d'osmose commence à se produire, ce qui fait gonfler l'abdomen et la partie molle de l'insecte (BENKHELIL, 1992).



Figure 26 : Piège terrestre (Originale, 2016).

1.2.3. Filet à papillon**a)- Description**

Selon BENKHELIL (1991), le filet à papillon est un anneau métallique dont le diamètre de 30 à 40 cm, monté sur un manche en bois. La poche est constituée par de la toile à mailles fines, la profondeur du sac varie entre 40 et 50 cm (Figure 27). Cet instrument est utilisé pour capturer les insectes volants. La méthode consiste à faire des mouvements latéraux, une fois l'insecte pris dans le fond du filet, sa poche doit être enfermée en tournant rapidement le manche de façon à faire passer le sac par-dessus de l'anneau (BOURBONNAIS, 2008).

b)- Avantage

Le filet à papillon nous permet de capturer des insectes repérés soit en train de voler, soit lors d'un bref repos sur la végétation (BENKHELIL, 1991).

c)- Inconvénients

La manière d'utiliser le filet à papillon dépend de plusieurs facteurs tels que la nature du terrain et l'altitude des insectes.



Figure 27 : Filet a papillon (photo originale, DBK 2016).

1.2.4. Filet fauchoir**a)- Description**

Selon BENKHELIL (1991), le filet fauchoir se compose d'un cerceau en fil métallique cylindrique dont le diamètre de la section est de 3 à 4 mm, monté sur un manche en bois ou en aluminium de 1 m de longueur. La poche est constituée par de la toile à mailles serrées du type drap ou bâche. La profondeur du sac pour la majorité des auteurs varie entre 40 et 50 cm. La méthode consiste à faire mouvoir le filet avec des mouvements horizontaux de va et vient en frappant les herbes à leurs bases.

b)- Avantages

Selon BENKHALIL (1991), c'est une méthode peu coûteuse et facile à manier et permet la capture des insectes au vol et ceux exposés sur la végétation.

Cette technique permet de déterminer la richesse des arthropodes volants et marcheurs, le maniement du filet fauchoir est facile et permet aisément la capture des insectes aussi bien ailés au vol que ceux exposés sur la végétation basse (BENKHELIL, 1992).

c)- Inconvénients

Cette méthode ne permet de récolter que les insectes qui vivent à découvert (BENKHALIL, 1991). Elle ne peut être employée dans une végétation mouillée, car les

insectes recueillis se collent sur la toile et sont irrécupérables (LAMOTTE et BOURLIERE, 1969).

Selon DAJOZ (1971), l'utilisation du filet fauchoir ne permet pas de capturer la totalité de la faune. Les résultats obtenus par l'utilisation du filet fauchoir varient selon l'utilisateur, l'activité des insectes, la nature de la végétation et les conditions climatiques (BENKHELIL, 1991).

2. Méthodologie utilisée au laboratoire

Les échantillons ramenés au laboratoire sont contrôlés sous loupe binoculaire pour le triage et le comptage des insectes.

Les pucerons, les collemboles, ainsi que d'autres insectes minuscules sont conservés dans des tubes contenant de l'alcool à 70 % jusqu'à leur identification. Les insectes de taille moyenne à grande, sont fixés et étalés pour les préparer par la suite à l'observation et à l'identification.

L'identification est réalisée par Mlle GUERMAH au niveau du genre et de l'espèce pour la majorité des familles, grâce à l'utilisation des différentes clés de détermination PERRIER (1937), SERGENT (1909), SEGUY (1923), SEGUY (1924) et CHINERY (1986).

Le matériel que nous avons utilisé au niveau du laboratoire consiste en une passoire à mailles fines, des pinceaux, des pinces fines, une loupe binoculaire de type OPTIKA, plusieurs boîtes de pétri, de l'alcool à 70°, des épingles entomologiques et des boîtes de collection (Figure 28 a b c).





Figure 28: Matériels utilisés au laboratoire (Originale, 2016).

2.1. Méthodes d'exploitation des résultats

Les résultats obtenus sont exploités par les indices écologiques de composition et de structures.

2.1.1. Exploitation des résultats obtenus par la qualité d'échantillonnage

Elle est déterminée par le rapport du nombre des espèces contractées une seule fois et en un seul exemplaire (a) au nombre total de relevés (N). Le rapport (a/N) permet de savoir si la qualité de l'échantillonnage est bonne.

$$Q = a/N$$

a : le nombre d'espèces vues une seule fois et en un seul exemplaire par relevé.

N : le nombre total de relevés.

Quand le rapport de a/N se rapproche de zéro, la qualité de l'échantillonnage est bonne (RAMADE, 2003).

2.1.2. Indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition utilisés sont la richesse totale, la richesse moyenne et les fréquences centésimales.

2.1.2.1. Richesse spécifique (ou totale)

D'après RAMADE (1984), la richesse totale symbolisée par S est le nombre total des espèces que comporte le peuplement pris en considération.

1.3.2.2. Fréquence centésimale ou abondance relative

La fréquence F est le pourcentage des individus d'une espèce N_i par rapport au nombre totale des individus N (DAJOZ, 1975).

$$F = N_i \times 100 / N$$

N_i : nombre des individus de l'espèce prise en considération.

N : nombre total des individus de toutes les espèces.

2.1.3. Indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure retenus sont la diversité de Shannon-Weaver (H), et l'indice d'équirépartition (E).

2.1.3.1. Indice de diversité de Shannon-Weaver

D'après BARBAULT (2008), la diversité spécifique est mesurée par différents indices dont le plus utilisé est celui de Shannon-Weaver. Il est calculé par la formule suivante :

$$H' = - \sum q_i \log_2 q_i$$

H' : Indice de diversité exprimé en unités bits.

q_i : Fréquence relative de l'espèce i par rapport aux individus de l'ensemble du peuplement, qui peut s'écrire $q_i = n_i / N$, où n_i est l'effectif de chaque espèce dans l'échantillon et N la somme des n_i toutes espèces confondues.

\log_2 : logarithme à base 2.

Cet indice permet d'avoir une information sur la diversité de chaque milieu pris en considération. Si cette valeur est faible, proche de 0 ou de 1, le milieu est pauvre en espèces, ou bien que le milieu n'est pas favorable. Par contre, si cet indice est élevé, supérieur à 2 implique que le milieu est très peuplé en espèces et que le milieu est favorable. Cet indice de diversité varie à la fois en fonction du nombre des espèces présentes et en fonction de l'abondance de chacune d'elles (BARBAULT, 2008).

2.1.3.2. Indice d'équirépartition

Cet indice correspond au rapport de la diversité observé H' à la diversité maximale H'_{\max} (BLONDEL, 1979), H'_{\max} est calculé grâce à la formule suivante :

$$H' \text{ max} = \text{Log}_2 S$$

S : est la richesse totale

H' max : est exprimé en bits

$$E = H' / H \text{ max}$$

Les valeurs de l'équitabilité ainsi obtenues varient entre 0 et 1 quand cette valeur tend vers 0 cela signifie que les espèces du milieu ne sont pas en équilibre entre elles mais il existe une certaine dominance d'une espèce par rapport aux autres. Si par contre la valeur tend vers 1 cela veut dire que les espèces sont en équilibre entre eux (BARBAULT, 1981).



Chapitre IV

Résultats

et

Discussion



1. Résultats d'échantillonnage des populations d'invertébrés dans la parcelle d'étude

Les espèces d'invertébrés inventoriées sont le résultat des sorties effectuées au cours de 5 mois d'étude (du mois de décembre 2015 au mois d'avril 2016). Durant cette période nous avons capturé 5190 individus réparties en 215 espèces, appartenant à 96 familles, 18 ordres et 6 classes. (Tableau 9)

Les résultats obtenus sont évalués par la qualité d'échantillonnage, puis exploités par les indices écologiques de composition et de structure.

Tableau 9 : Tableau représentant des espèces capturées par les différentes techniques d'échantillonnage dans la parcelle d'étude.

Classes	Ordres	Familles	Espèces	Nombre
Mollusques	Gastéropodes	Helicidae	<i>Eobania vermiculata</i>	12
			<i>Theba pisana</i>	04
		Hygromiidae	<i>Cernuella</i> sp.	59
			<i>Trochilus flavus</i>	13
			<i>Trochilus</i> sp.	17
		Cochlicellidae	<i>Cochlicella acuta</i>	14
			<i>Cochlicella barbara</i>	34
Subulinidae	<i>Rumina decollata</i>	12		
Crustacés	Isopodes	Armadillidiidae	<i>Armadillidium vulgare</i>	28
		Philosciidae	<i>Philoscia</i> sp.	06
		Glomeridae	<i>Glomeridae</i> sp.	03
			<i>Glomeris</i> sp.	38
Arachnides	Araignées	Thomisidae	<i>Thomisidae</i> sp.	12
		Dysderidae	<i>Dysdera crocata</i>	08
		Pisauridae	<i>Pisaura mirabilis</i>	16
		Gnaphosidae	<i>Gnaphosidae</i> sp.	23
		Thomisidae	<i>Synema globosum</i>	07
			<i>Xysticus</i> sp.	05
		Lycosidae	<i>Lycosa</i> sp.	50
	<i>Lycosidae</i> sp.		84	
	Philodromidae		<i>Tibellus</i> sp.	09
	Acariens	Trombidiidae	<i>Trombidiidae</i> sp.	25
Myriapodes	Diploures	Japygidae	<i>Japygidae</i> sp.	23
	Chilopodes	Scutigera	<i>Scutigera</i> sp.	08
		Andrenidae	<i>Panurgus calcaratus</i>	17
			<i>Panurgus</i> sp.	10
		Apidae	<i>Andrena labiata</i>	18
			<i>Andrena</i> sp.	31
			<i>Apis mellifera</i>	163
			<i>Bombus terrestris</i>	19
			<i>Epeolus cruciger</i>	06
			<i>Eucera longicornis</i>	23
			<i>Eucera poninica</i>	19
			<i>Eucera</i> sp.	06

Insectes	Hyménoptères		<i>Nomada fulvicornis</i>	16
		Pteromalidae	<i>Coruna</i> sp.	22
			<i>Pteromalus puparum</i>	29
			<i>Pteromalidae</i> sp.	16
		Chrysididae	<i>Chrysis</i> sp.	01
		Tenthredinidae	<i>Tenthredo atra</i>	07
		Formicidae	<i>Aphaenogaster sardoa</i>	21
			<i>Camponotus</i> sp.	01
			<i>Messor barbarus</i>	101
			<i>Messor structor</i>	32
			<i>Tapinoma nigerrimum</i>	22
		Halictidae	<i>Halictus</i> sp.	35
			<i>Lasioglossum calceatum</i>	45
		Tiphiidae	<i>Methocha ichneumonides</i>	03
		Pompilidae	<i>Pricocnemis</i> sp.	05
		Megachilidae	<i>Megachilidae</i> sp.	04
			<i>Megachile fertoni</i>	22
			<i>Megachile</i> sp.	06
		Ichneumonidae	<i>Diplazon</i> sp.	06
			<i>Ichneumonidae</i> sp.	06
<i>Lissonota setosa</i>	05			
<i>Netelia</i> sp.	03			
<i>Netelia testaceus</i>	19			
Eupelmidae	<i>Eupelmus</i> sp.	09		
Vespidae	<i>Polistes gallicus</i>	58		
	<i>Vespa germanica</i>	01		
Scoliidae	<i>Colpa quinquecincta</i>	27		
	<i>Dasyscolia ciliata</i>	13		
	<i>Scolia</i> sp.	08		
Insectes		Elateridae	<i>Agriotes</i> sp.	19
			<i>Agriotes lineatus</i>	07
			<i>Elateridae</i> sp.	02
		Apionidae	<i>Apion</i> sp.	13
		Helomyzidae	<i>Suillia variegata</i>	04
		Bruchidae	<i>Bruchidius</i> sp.	23
		Prionoceridae	<i>Lobonyx</i> sp.	05
		Mordellidae	<i>Mordellidae</i> sp.	04
		Carabidae	<i>Acinopus gutturosus</i>	09
			<i>Bembidion</i> sp.	57
			<i>Carabidae</i> sp.	04
			<i>Carabus auratus</i>	38
			<i>Carabus</i> sp.	28
			<i>Harpalus paratus</i>	106
			<i>Harpalus</i> sp.	51
		<i>Macrothorax morbillosus</i>	98	
		Cetoniidae	<i>Oxythyrea funesta</i>	80
			<i>Tropina squalida</i>	53
		Coccinellidae	<i>Chilocorus bipustulatus</i>	01
			<i>Coccinella sedecimguttata</i>	06
<i>Coccinella algerica</i>	67			
<i>Coccinella</i> sp.	04			
<i>Harmonia axyridis</i>	08			
<i>Hippodamia variegata</i>	48			

Insectes	Coléoptères		<i>Scymnus frontalis</i>	10
			<i>Tytthaspis sedecimpunctata</i>	04
		Curculionidae	<i>Phyllobius</i> sp.	28
		Cicindelidae	<i>Cicindela campestris</i>	19
		Melyridae	<i>Anthocomus</i> sp.	12
		Dermestidae	<i>Dermestidae</i> sp.	12
		Staphilinidae	<i>Ocypus olens</i>	30
			<i>Philonthus marginatus</i>	04
			<i>Staphilinus caesarens</i>	04
			<i>Staphilinus olens</i>	01
		Cantharidae	<i>Cantharis livida</i>	39
		Scarabaeidae	<i>Hoplia coerulea</i>	12
			<i>Netocia morio</i>	05
			<i>Rhizotrogus aestivus</i>	47
			<i>Rhizotrogus maculicalis</i>	223
			<i>Scarabaeus</i> sp.	23
		Chrysomelidae	<i>Altica</i> sp.	25
			<i>Chrysomela americana</i>	03
			<i>Lachnaia tristigma</i>	11
		Nitidulidae	<i>Carpophilus</i> sp.	23
Meloidae	<i>Lytta vesicatoria</i>	16		
	<i>Meloe</i> sp.	07		
Insectes	Diptères	Culicidae	<i>Aedes punctor</i>	05
			<i>Aedes</i> sp.	03
			<i>Anopheles</i> sp.	29
			<i>Culex pipiens</i>	66
			<i>Culex</i> sp.	03
			<i>Culicidae</i> sp.	29
			<i>Culiseta</i> sp.	12
		Ceratopogonidae	<i>Ceratopogonidae</i> sp.	02
			<i>Culicoides albicans</i>	08
			<i>Culicoides obsoletus</i>	11
		Sciaridae	<i>Zygoneura</i> sp.	13
		Calliphoridae	<i>Calliphora vicina</i>	16
			<i>Calliphora vomitoria</i>	09
			<i>Calliphora</i> sp.	107
			<i>Lucilia caesar</i>	19
			<i>Pollenia rudis</i>	16
		Fanniidae	<i>Fannia canicularis</i>	06
			<i>Fannia</i> sp.	01
		Drosophilidae	<i>Drosophilidae</i> sp.	10
		Empididae	<i>Empididae</i> sp.	04
<i>Empis grisea</i>	17			
<i>Empis</i> sp.	05			
<i>Hilara</i> sp.	23			
Tabanidae	<i>Tabanus sudeticus</i>	01		
Limoniidae	<i>Limonia</i> sp.	02		
Keroplastidae	<i>Macrocera</i> sp.	08		
Tephritidae	<i>Euleia heraclei</i>	07		
Tipulidae	<i>Nephrotoma appendiculata</i>	06		
	<i>Tipula lateralis</i>	21		
	<i>Tipula oleacera</i>	08		
	<i>Tipula</i> sp.	02		

Insectes		Muscidae	<i>Musca</i> sp.	03	
			<i>Graphomya maculata</i>	10	
		Ulidiidae	<i>Melieria</i> sp.	03	
			<i>Seioptera vibrans</i>	02	
		Stratiomyidae	<i>Chloromyia formosa</i>	21	
			<i>Chorisops</i> sp.	02	
		Syrphidae	<i>Episyrphus balteatus</i>	09	
			<i>Eristalis</i> sp.	05	
			<i>Eristalis tenax</i>	18	
			<i>Melanostoma mellinum</i>	37	
			<i>Melanostoma</i> sp.	24	
			<i>Sphaerophoria scripta</i>	06	
			<i>Syrphidae</i> sp.	04	
			<i>Syrphus ribesii</i>	13	
			<i>Volucella bombylans</i>	04	
			Simulidae	<i>Simuliidae</i> sp.	41
				<i>Simulium</i> sp.	47
			Chironomidae	<i>Chironomus plumosus</i>	05
			Rhagionidae	<i>Rhagio scolopaceus</i>	13
			Anthomyiidae	<i>Anthomyia</i> sp.	07
		Mydidae	<i>Mydas clavatus</i>	07	
		Psychodidae	<i>Phlebotominae</i> sp.	02	
		Sacrophagidae	<i>Cordilura impudica</i>	01	
			<i>Sarcophaga carnaria</i>	20	
		Sepsiidae	<i>Sepsis cinepsea</i>	12	
			<i>Sepsis fulgens</i>	25	
		Dermaptères	Forficulidae	<i>Forficula auricularia</i>	18
		Lépidoptères	Gracillaridae	<i>Phylanorycter blancardella</i>	05
			Pieridae	<i>Anthocharis belia</i>	17
				<i>Anthocharis cardamines</i>	10
				<i>Colias crocea</i>	29
				<i>Pieris brassicae</i>	57
				<i>Pieris napi</i>	28
			Lycaenidae	<i>Leptotes pirithous</i>	07
			Lepidoptera(ind)	<i>Lepidoptera</i> sp.	03
			Papilionidae	<i>Iphiclides podalirius</i>	05
			Nymphalidae	<i>Cynthia cardui</i>	31
				<i>Danaeus plexippus</i>	06
				<i>Pararge aegeria</i>	45
				<i>Vanessa atalanta</i>	24
				<i>Vanessa cardui</i>	13
		Orthoptères	Acrididae	<i>Acrida ungarica</i>	26
				<i>Aiolopus thalassinus</i>	32
				<i>Anacridium aegyptium</i>	07
				<i>Oedipoda</i> sp.	11
				<i>Sphingonotus</i> sp.	48
			Gryllidae	<i>Acheta domestica</i>	24
			<i>Gryllus campestris</i>	29	
		Tetrigidae	<i>Tetrix undulata</i>	07	
		Cicadidae	<i>Cicadidae</i> sp.	01	
		Psyllidae	<i>Cacopsylla alaterni</i>	48	
			<i>Cacopsylla pyri</i>	16	
			<i>Cacopsylla</i> sp.	38	

Insectes	Homoptères	Aphididae	<i>Aphis citricola</i>	389
			<i>Aphis fabae</i>	178
			<i>Aphis neri</i>	216
			<i>Aphis pomii</i>	96
	Odonates	Libellulidae	<i>Orthetrum coerulescens</i>	02
			<i>Anax imperator</i>	02
			<i>Libellula</i> sp.	05
	Névroptères	Chrysopidae	<i>Chrysoperla carnea</i>	07
	Hétéroptères	Cydnidae	<i>Cydnus aterrimus</i>	01
		Lygaeidae	<i>Kleidocerys resedae</i>	09
			<i>Nysius</i> sp.	35
		Pentatomidae	<i>Carpocoris fuscispinus</i>	19
			<i>Eusascoris fabricii</i>	06
			<i>Graphosoma italicum</i>	04
			<i>Nezara viridula</i>	22
Thysanoptères		Thripidae	<i>Frankliniella occidentalis</i>	15
	<i>Thysanoptera</i> sp.		03	

Durant notre étude portant sur les invertébrés inféodés à la culture de pommier dans la région de DBK, nous avons obtenu les résultats présentés dans la figure suivante.

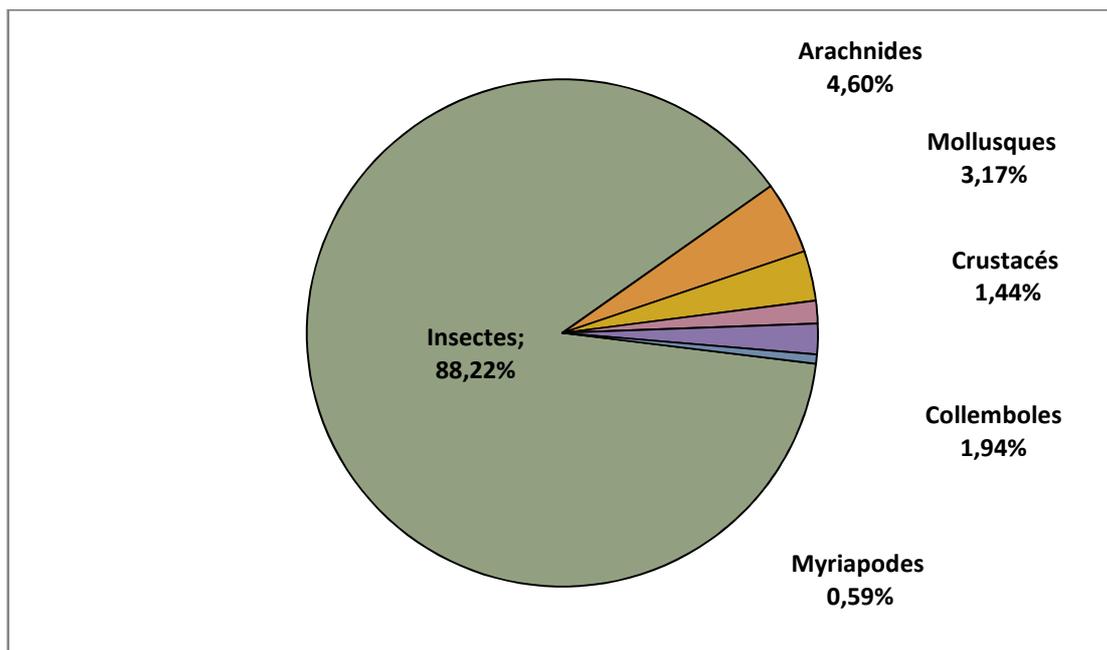


Figure 29 : Classification des invertébrés recensés dans une culture de pommier dans la région de DBK.

Les résultats obtenus montrent que la classe la mieux représentée est celle des insectes avec un pourcentage de 88,22%, suivi des arachnides et des mollusques avec un pourcentage

de 4,60% et 3,17% respectivement. Le reste des classes sont représentées par un faible pourcentage.

2. Exploitation des résultats par la qualité d'échantillonnages des différentes méthodes

Les valeurs de la qualité d'échantillonnage des espèces capturées à l'aide des différentes méthodes d'échantillonnages sont présentées dans le tableau 10.

Tableau 10 : Valeurs de la qualité d'échantillonnage des espèces capturées en fonction des pièges.

Type de piège	Piège coloré	Pots-Barber	Filet fauchoir	Filet à papillon
Qualité d'échantillonnage (Q)	Q= 0,35	Q= 0.25	Q= 0.2	Q= 0

Les valeurs des espèces capturées une seul fois et en un seul exemplaire par les différentes méthodes d'échantillonnage sont comprise entre 0 et 0,35, la qualité de notre échantillonnage est jugée très bonne car les valeurs se rapproche de 0.

3. Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition pour les espèces échantillonnées

Les résultats obtenus sont exploités à l'aide d'indices écologiques de composition, voir les richesses totales et à les abondances relative.

3.1. Richesse totale des espèces d'invertébrés capturées suivant les quatre méthodes d'échantillonnage

Tableau 11 : Richesse totale des espèces capturées par les différentes méthodes d'échantillonnages.

Type de piège	Piège coloré	Pots-Barber	Filet fauchoir	Filet à papillon
Richesse totale	61 Espèces	74 Espèces	119 Espèces	20 Espèces
Total des espèces capturés	215 Espèces			

La richesse totale des espèces capturées par les quatre méthodes de piégeage est de 119 espèces pour le filet fauchoir ; 75 espèces pour les pots Barber ; 61 espèces pour les pièges colorés, et seulement 20 espèces pour le filet à papillon.

3.2. Fréquences centésimales ou abondances relatives AR (%) appliquées aux ordres des espèces recensées par les quatre méthodes d'échantillonnage

Les abondances relatives des espèces récoltées dans la parcelle d'étude par les quatre méthodes de piégeage varient d'un type à un autre. La dominance de certaines espèces par rapport à d'autres est en fonction du type de piège employé.

3.2.1. Fréquence centésimale obtenus pour les ordres d'invertébrés capturés par les pièges colorés

Les abondances relatives des ordres d'invertébrés capturés par l'utilisation des pièges aériens sont présentées dans la figure 30.

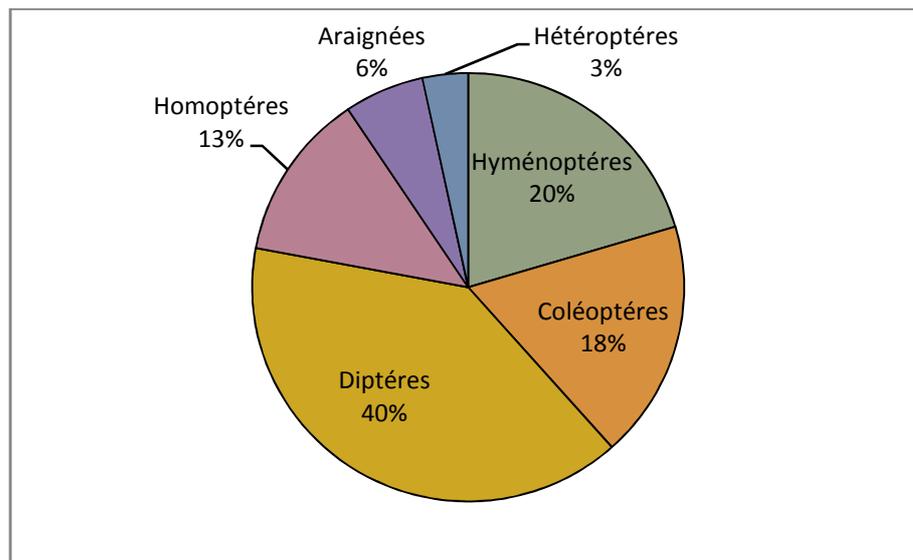


Figure 30 : Fréquences centésimales des ordres d'invertébrés capturés par les pièges colorés.

Nous constatons que l'ordre le mieux représenté pour ce type de piégeage est celui des diptères avec une fréquence relative égale à 40%, suivi par les Hyménoptères avec un pourcentage de 20%, suivi par l'ordre des Coléoptères avec 18%. Les Homoptères, les Aranea et les Hétéroptères viennent avec des pourcentages 13%, 6%, 3% respectivement.

3.2.2. Fréquence centésimale obtenus pour les ordres d'invertébrés capturés par les pots Barber

Les fréquences relatives des ordres d'invertébrés capturées par l'utilisation des pots Barber sont présentées dans la figure 31.

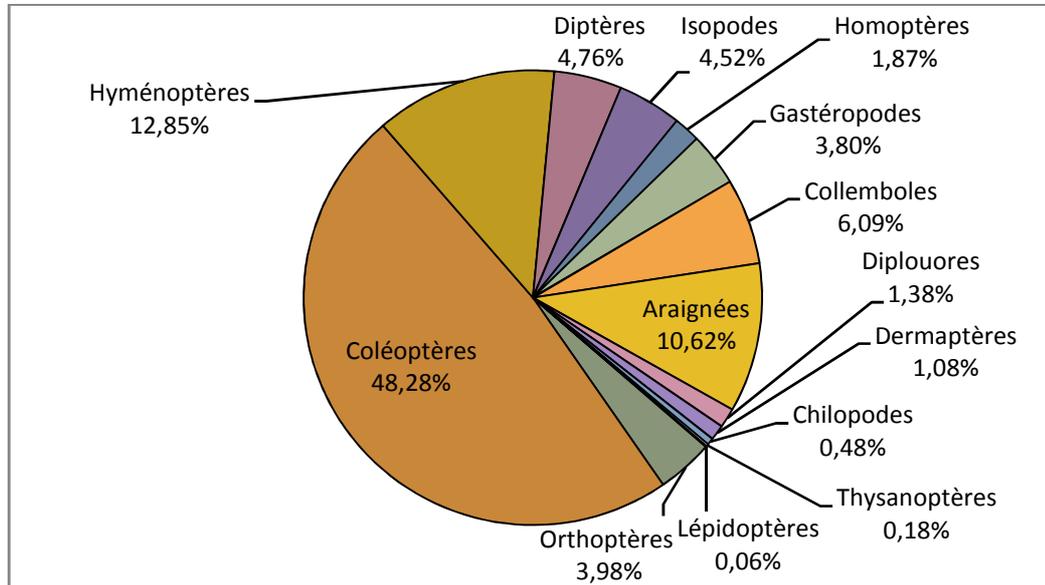


Figure 31 : Fréquences centésimales des ordres d'invertébrés capturés par les pots Barber.

Nous constatons que l'ordre le mieux représenté pour ce type de piégeage est celui des Coléoptères avec une fréquence relative égale à 48,28%, suivi par les Hyménoptères et les Araignées avec 12,85% et 10,62% respectivement, ensuite viennent les Collemboles avec 6,09%, les Diptères avec 4,76% et les Isopodes avec 4,52%. Le reste des ordres sont représentés avec des fréquences basses moins de 4%.

3.2.3. Fréquence centésimale obtenus pour les ordres d'invertébrés capturés par le filet fauchoir

Les abondances relatives des ordres d'invertébrés capturées par l'utilisation des pièges aériens sont présentées dans la figure 32.

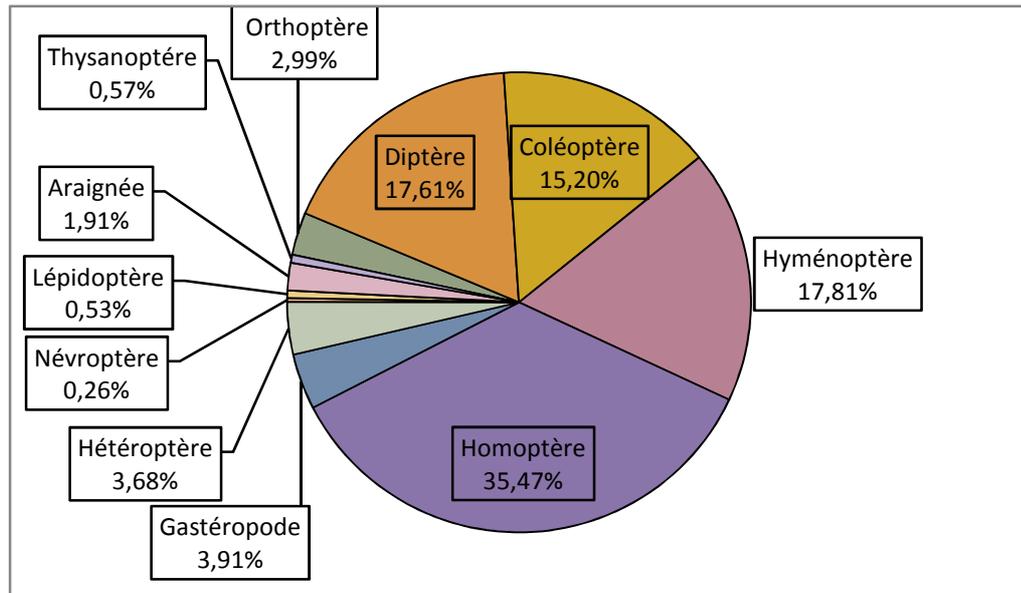


Figure 32 : Fréquences centésimales des ordres d'invertébrés capturés par le filet fauchoir.

En utilisant le filet fauchoir, nous avons obtenu une valeur de 35,47% d'Homoptères, 17,81% d'Hyménoptères, 17,61 de Diptères et 15,20% de Coléoptères. Les autres ordres sont représentés par des valeurs entre 0,26% et 3,91%.

3.2.4. Fréquence centésimale obtenus pour les ordres d'insectes capturés par le filet a papillon

Les abondances relatives des ordres d'insectes capturées par l'utilisation des pièges aériens sont présentées dans la figure 33.

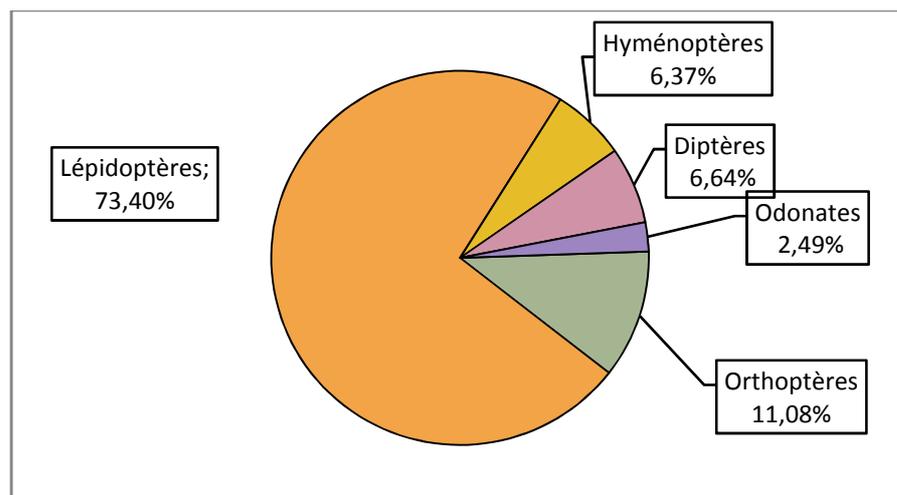


Figure 33 : Fréquences centésimales des ordres d'insectes capturés par le filet à papillon.

Nous constatons que l'ordre le mieux représenté pour le filet a papillon est celui des Lépidoptères avec une fréquence relative égale à 73,40%, suivi par les Orthoptères avec

11,08%, ensuite viennent les Diptères et les Hyménoptères avec des fréquences de 6,64% et 6,37. Enfin la valeur minimale revient à l'ordre des Odonates.

3.3. Fréquence centésimale obtenus pour les espèces capturées par les différents types de piégeages

3.3.1. Fréquence centésimale obtenus pour les espèces capturées par les pièges aériens

Les abondances relatives des espèces capturées par l'utilisation des pièges aériens sont présentées dans la figure 34.

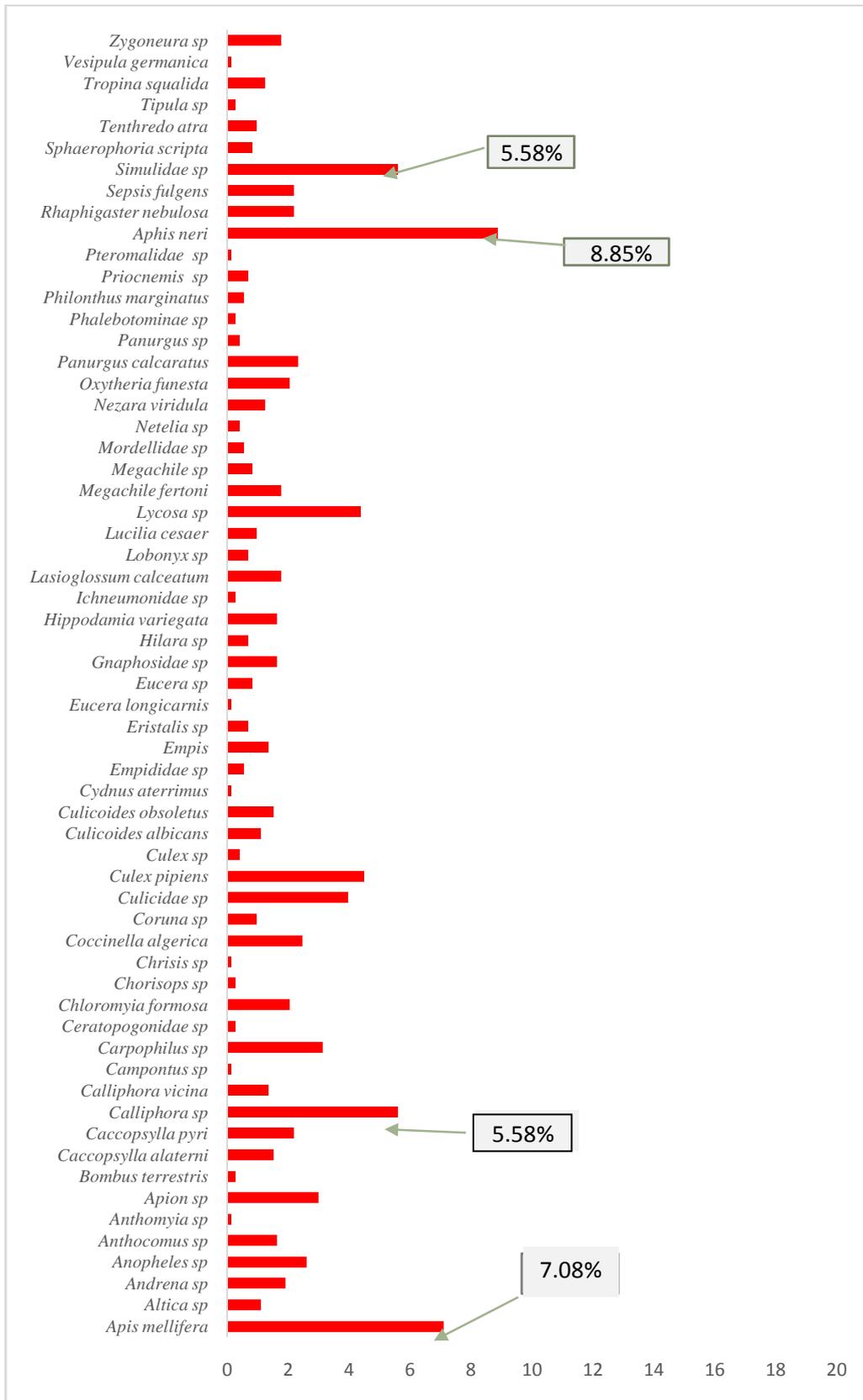


Figure 34 : Fréquences centésimales des espèces capturées par les pièges aériens.

Nous constatons que l'espèce la mieux représentée pour ce type de piégeage est *Aphis nerii*, avec une fréquence relative égale à 8.85%, suivi par l'espèce *Apis mellifera* avec un pourcentage égale à 7.08%, l'espèce *Anthomyia* sp. est la moins représentative avec un pourcentage égale à 0, 13%.

3.3.2. Fréquence centésimale obtenus pour les espèces capturées par le filet à papillon

Les abondances relatives des espèces capturées par l'utilisation du filet à papillon sont présentées dans la figure 35.

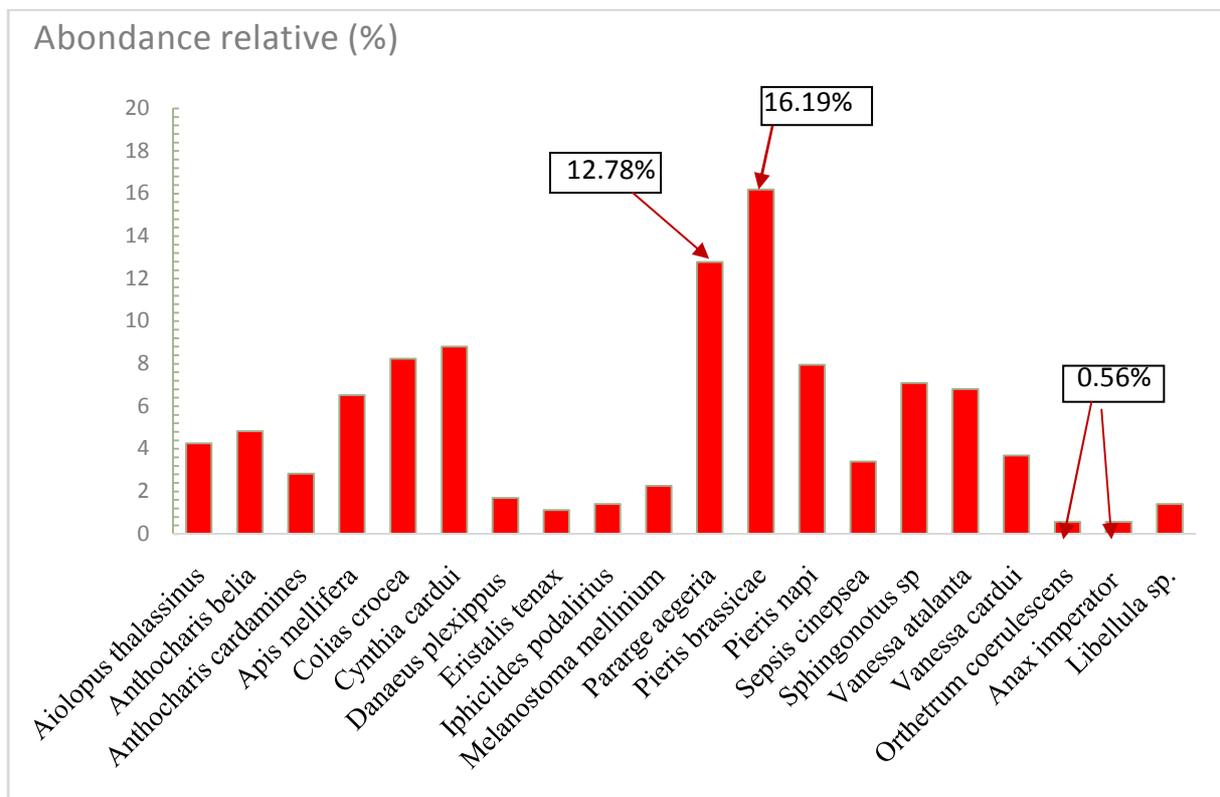


Figure 35 : Fréquences relatives des espèces capturées par le filet à papillon.

L'espèce la plus dominante par l'utilisation du filet à papillon est *Pieris brassicae*, avec une fréquence relative égale à 16.19%, suivi par l'espèce *Pararge aegeria* avec un pourcentage égale à 12.78%, les espèces *Anax imperator* et *Orthetrum coerulescens* sont faiblement représentée avec un pourcentage égal à 0.56%.

3.3.3. Fréquence centésimale obtenus par pour les espèces capturées par le filet fauchoir

Les abondances relatives des espèces capturées par l'utilisation du filet fauchoir sont présentées dans la figure 36.

L'espèce la plus dominante par l'utilisation du filet fauchoir est *Aphis citricola*, avec une fréquence relative égale à 14.93%, suivi par l'espèce *Aphis neri* avec un pourcentage égale à 8.29%, l'espèce *Tabanus sudeticus* est faiblement représentée avec un pourcentage égal à 0.03%.

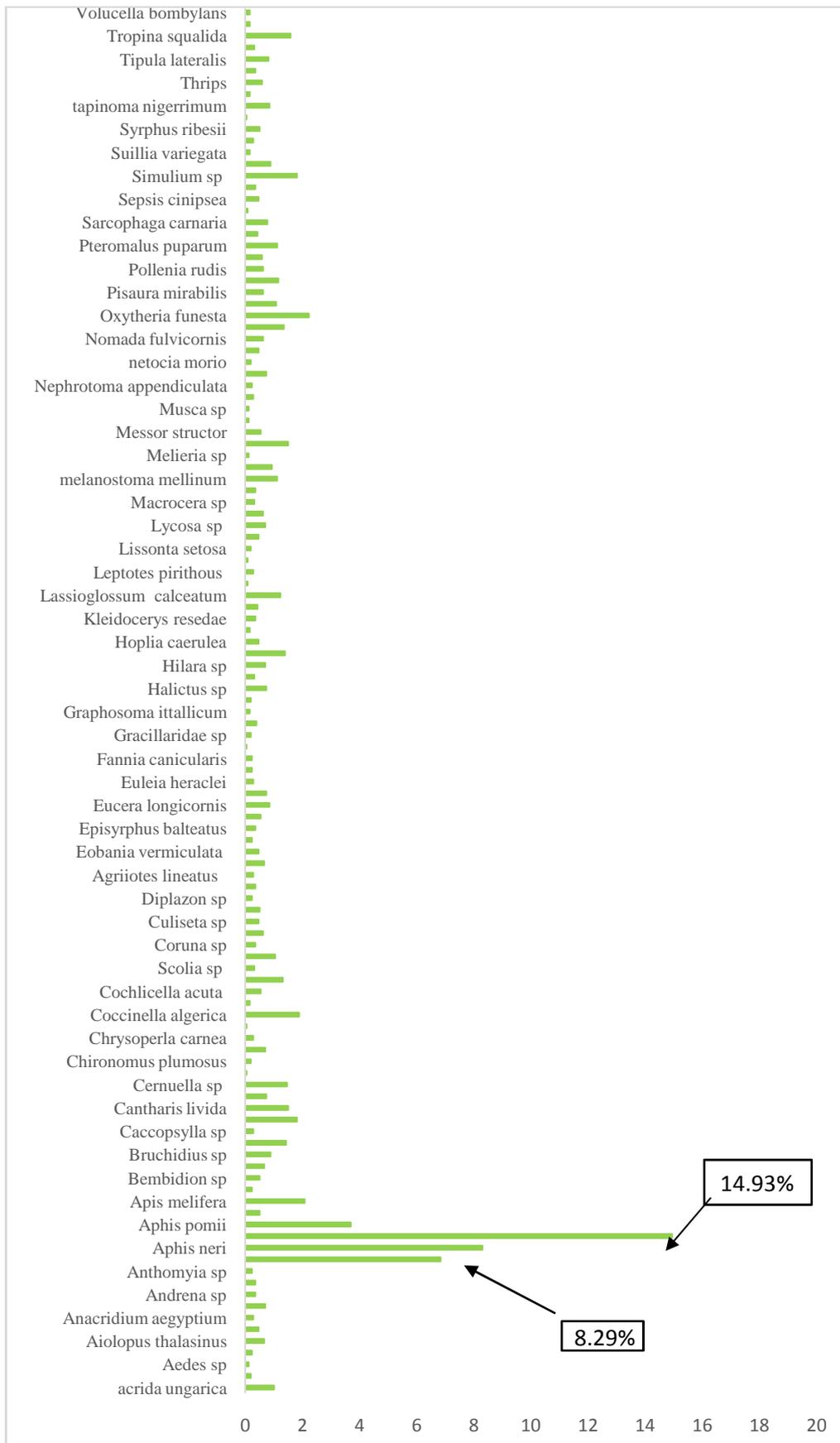


Figure 36 : Fréquences relatives des espèces capturées par le filet fauchoir.

3.3.4. Fréquence centésimale obtenus par les pièges terrestres

Les résultats des fréquences obtenus par les pièges terrestres sont présentés dans la figure 37.

L'espèce la plus dominante par l'utilisation du filet à papillon est *Rhizotrogus maculicalis*, avec une fréquence relative égale à 13.45%, suivi par l'espèce *Harpalus paratus* avec un pourcentage égale à 6.39%, l'espèce *Anopheles* sp est faiblement représentée avec un pourcentage égal à 0.06%.

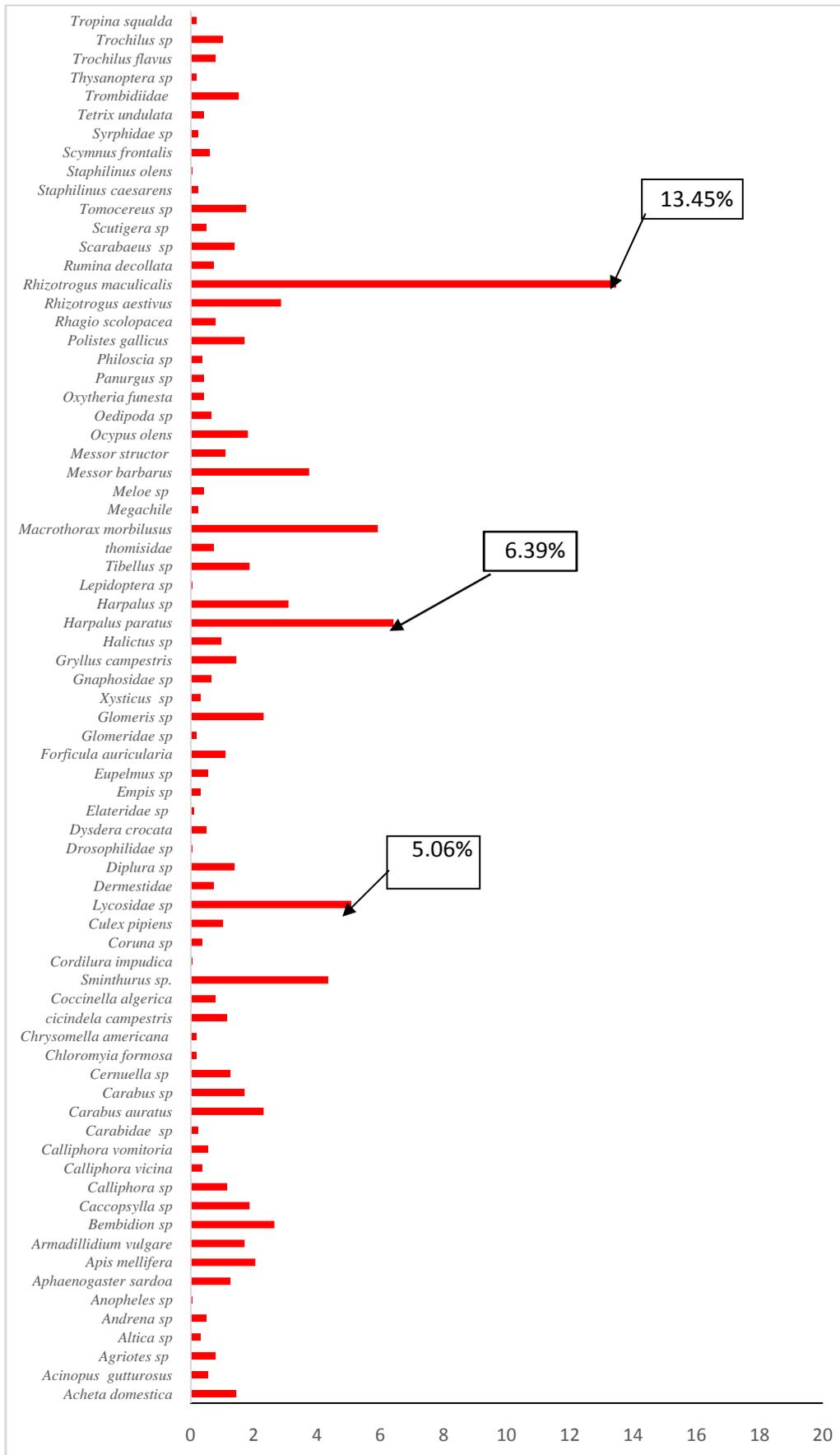


Figure 37 : Fréquences relatives des espèces capturées par les pots Barber.

3.4. Fréquence centésimale obtenus pour les régimes alimentaire des invertébrés capturés par les quatre techniques d'échantillonnages

3.4.1. Fréquence centésimale obtenus pour les régimes alimentaire des invertébrés capturés par les pièges colorés

Les abondances relatives des régimes alimentaires des invertébrés capturés par l'utilisation des pièges aériens sont présentées dans la figure suivante.

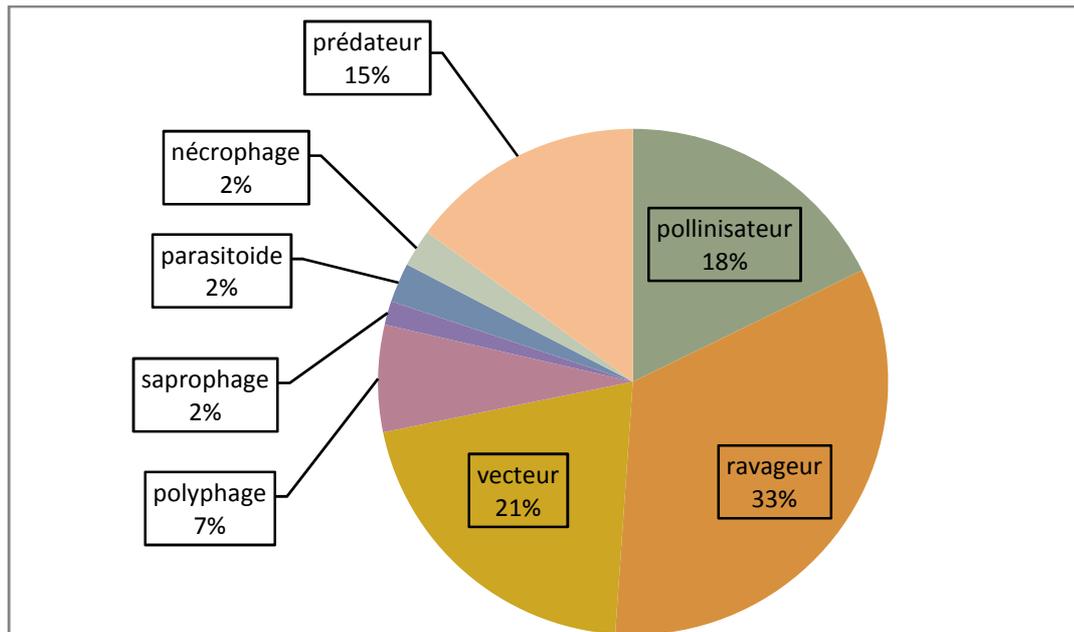


Figure 38 : Abondances relatives des régimes alimentaires des invertébrés capturés par l'utilisation des pièges colorés.

Nous constatons que les espèces les mieux représentées en utilisant les pièges colorés sont les ravageurs avec un pourcentage de 33%, viennent ensuite les vecteurs et les pollinisateurs et les prédateurs avec 20%, 17% et 15% respectivement. Le reste des espèces sont présente avec des faibles fréquences.

3.4.2. Fréquence centésimale obtenus pour les régimes alimentaire des invertébrés capturés par les pots Barber

Les abondances relatives des régimes alimentaires des invertébrés capturés par l'utilisation des pots Barber sont présentées dans la figure 39.

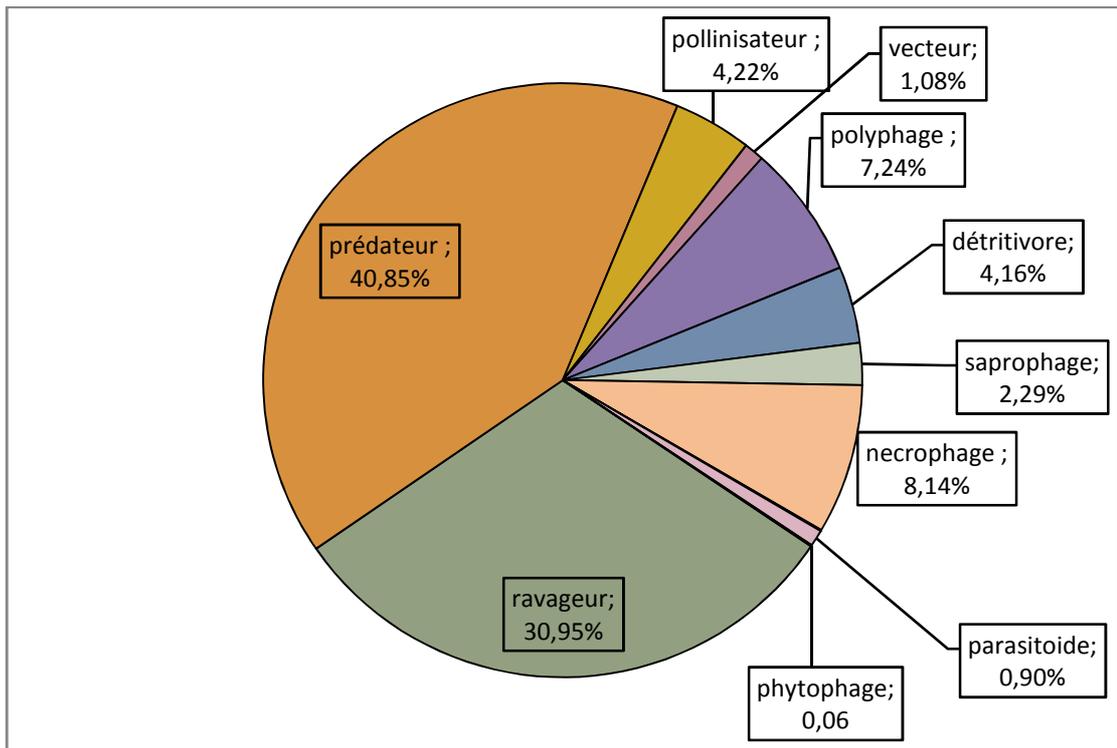


Figure 39 : Abondances relatives des régimes alimentaires des invertébrés capturés par l'utilisation des pots Barber.

En utilisant les pots Barber, nous avons obtenu un pourcentage de 40,85% de prédateurs et 30,95% de ravageurs. Ensuite viennent les nécrophages et les polyphages avec un pourcentage de 8,14% et 7,24%. Les reste des espèces comme les pollinisateurs, les détritivores et les saprophage sont représentés avec une fréquence moins de 5%.

3.4.3. Fréquence centésimale obtenus pour les régimes alimentaire des invertébrés capturés par le filet fauchoir

Les fréquences relatives des régimes alimentaires des invertébrés capturés par filet fauchoir sont représentées dans la figure 40.

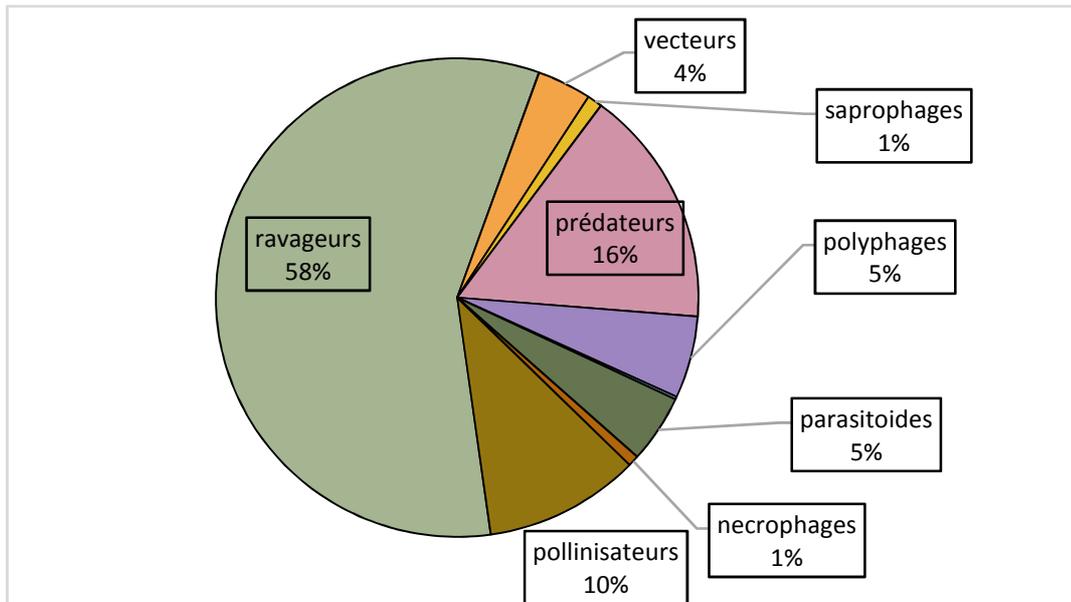


Figure 40 : Fréquences relatives des régimes alimentaires des invertébrés capturés par l'utilisation du filet fauchoir.

Nous constatons que les invertébrés les mieux représentés en utilisant le filet fauchoir sont les ravageurs avec un pourcentage de 58%, viennent ensuite les prédateurs et les pollinisateurs avec 16% et 10% % respectivement. Le reste des espèces sont présente avec des faibles fréquences moins de 5%.

3.4.4. Fréquence centésimale obtenus pour les régimes alimentaire des insectes capturés par le filet a papillon

Les abondances relatives des régimes alimentaires des insectes capturés par l'utilisation le filet à papillon sont présentées dans la figure suivante.

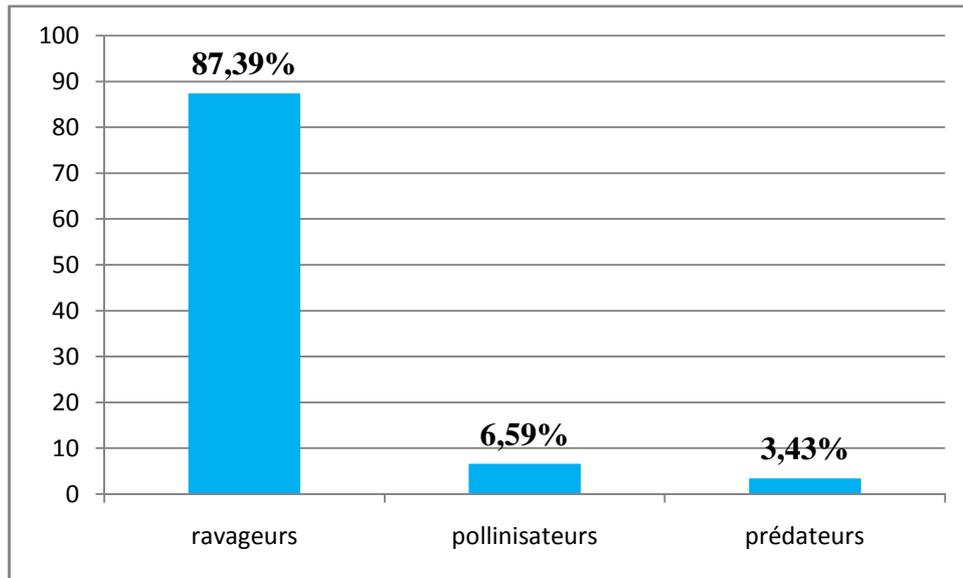


Figure 41 : Fréquences relatives des régimes alimentaires des insectes capturés par l'utilisation du filet à papillon.

En utilisant le filet à papillon, nous avons obtenu une valeur de 87,39% de ravageurs et 6,59% de pollinisateurs. Viennent ensuite les prédateurs et les bio-indicateurs avec des faibles fréquences.

4. Exploitation des résultats par indices écologiques de structure pour les espèces échantillonnées

Les résultats obtenus sont exploités à l'aide d'indices écologiques de structure, voir les indices de diversité de Shannon-Weaver et d'équitabilité.

4.1. Indice de diversité de Shannon-Weaver et équitabilité appliqués aux espèces échantillonnées

Les résultats relatant les indices de diversité de Shannon-Weaver (H'), de la diversité maximale (H'_{max}) et de l'équitabilité (E) appliqués aux espèces d'arthropodes piégées par les différents types de pièges sont présentés dans la figure 42.

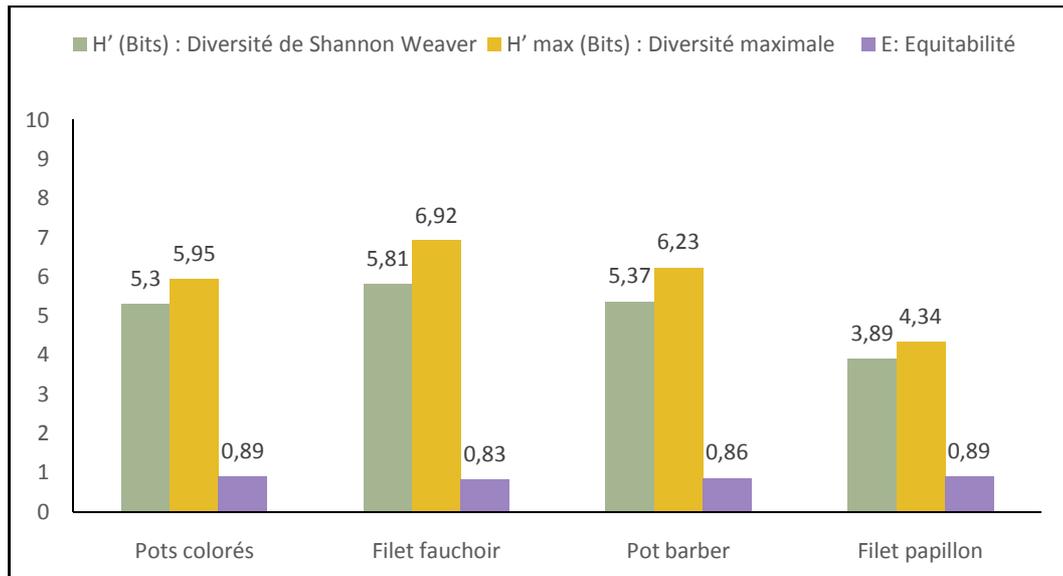


Figure 42 : valeurs des indices de diversité de Shannon-Weaver pour les différentes techniques de piégeages employées.

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver sont assez élevée, elles sont représenté par $H' = 5.81$ bits pour le filet fauchoir et une diversité maximale égale à $H \text{ max} = 6.92$ bits, pour les pots barber la diversité H' est égale à 5.37 bits avec une diversité maximale de $H \text{ max} = 6.23$ bits, viennent ensuite les pièges colorés et le filet a papillon avec des valeurs avec une diversité H' égale à 5.3 bits et 3.89 bits respectivement.

L'équitabilité obtenue pour chaque type de piège tend vers 1, ce qui permet de dire que les effectifs des espèces présentes ont tendance à être en équilibre entre eux.

5. Discussion

L'inventaire des invertébrés révèle l'existence de 215 espèces, répartie en 96 familles appartenant à 18 ordres et 6 classes.

La qualité d'échantillonnage obtenu pour les différents pièges utilisés dans notre étude se rapproche de 0. Des résultats semblables sont notés par BENDANIA (2013) dans le cadre d'un inventaire entomofaunistique dans la station de Sebkhet Safioune, cet auteur a obtenu une valeur de $Q = 0.20$. MERABET (2014) a estimé la qualité s'échantillonnage par l'utilisation des pots barber à $Q = 0.36$ dans son inventaire arthropodologique réalisé au niveau de la forêt de Darna (Djurdjura). Par contre, BERCHICHE (2004) mentionne que la qualité d'échantillonnage de l'Entomofaune à la station (Oued Smar, Alger) est égale à 0,7.

La richesse totale des espèces capturées par les quatre méthodes de piégeage est de 119 espèces pour le filet fauchoir ; 75 espèces pour les pots barber ; 61 espèces pour les pièges colorés et 20 espèces pour le filet à papillon. MERABET (2014) a estimé la richesse total à $S= 74$ par l'utilisation des pots barber à Agni N Smen, par contre SELMAN (2012) a trouvé une faible richesse des espèces d'arthropodes inventorié dans la foret de Bouchaoui $S= 7$.

Les résultats obtenus pour les classes d'arthropodes montrent que la classe la plus représentée est celle des insectes avec un pourcentage de 88,22%, ensuite viennent la classe des arachnides et celle des mollusques avec un pourcentage de 4,60% et 3,17% respectivement. Le reste des classes sont représentées par un faible pourcentage égal à moins de 2%.

Dans un inventaire sur l'entomofaune inféodé à la culture du pommier, MEDJKANE et LAGUEL (2015), ont obtenu un pourcentage de 81,47% d'insectes, suivi de la classe des arachnides avec 16,19 % et celle des myriapodes avec 2,34%.

MAHDJANE (2013), a obtenu un pourcentage de 77,35% pour les insectes, 11,62% d'arachnides, 8,9% de myriapode et 2,11% de crustacé dans son inventaire sur prunier dans la région de Tadmait.

MEDJKANE et LAGUEL (2015), ont recensés grâce aux pots Barber 31% d'hyménoptères, 23% de coléoptères, viennent ensuite les diptères avec une valeur de 11%. En utilisant les pièges colorés, 40% d'hyménoptères et 30% de diptères ont été recensés. Les fréquences obtenus par le filet a papillon sont de 45% pour l'ordre des odonates, suivi par les lépidoptères avec 30%, en suite les autre ordres tels que les diptères et les hyménoptères avec un faible pourcentage.

MEZANI et *al.*, (2016) ont trouvé une dominance de l'ordre des coléoptères et des hyménoptères avec un pourcentage égal à 23,80% et 23,38%, respectivement, en appliquant les pots Barber. En utilisant les pièges colorés et le filet fauchoir, l'ordre des coléoptères a dominé avec un pourcentage égal à 28,62% et 57,3% respectivement, au cours d'un inventaire des invertébrés sur les cultures de fève dans la région de Tizi-Ouzou.

TAHRAOUI (2015), dans son inventaire sur l'entomofaune associé a l'olivier dans la région de tlemcen, trouve une fréquence de 66,93% d'hémiptères, 14,65% d'hyménoptères et 7,3% de coléoptères dans une station non traitée et 51,51% hémiptères, 21,21% de coléoptère et 18,18% d'hyménoptères dans une station traitée.

En ce qui concerne le régime alimentaire, nous avons obtenu un pourcentage de 33% de ravageurs, viennent ensuite les pollinisateurs et les prédateurs avec 18%, 15% respectivement, en utilisant les pièges colorés. Par la méthode des pots Barber, nous avons obtenu une fréquence de 40,85% de prédateurs et 30,95% de ravageurs, ensuite viennent le reste des espèces avec une fréquence moins de 10%. Concernant le filet fauchoir, nous avons obtenu un pourcentage de 58% de ravageurs, 16% de prédateurs et 10% de pollinisateurs. Le reste des espèces sont présente avec des faibles fréquences moins de 5%.

GUETTALA-FRAH (2009), dans son étude sur l'impact économique et la bioécologie des principaux ravageurs du pommier dans la région des Aurès a recensé 69,72% d'insectes phytophages, suivit par les insectes auxiliaires avec un total de 25.84% dont 15.98 % des prédateurs polyphages, 5,10 % des prédateurs aphidiphages, et 4.76 % des insectes parasitoïdes. Enfin, les saprophages, nécrophages et coprophages comptabilisent des taux faibles moins de 3%.

MAHDJENE (2013) a obtenu une fréquence de 57,14% d'insectes phytophage, suivi par les prédateurs avec une valeur de 20,63% et les polyphages avec 18,87%, dans son inventaire des insectes inféodés au prunier dans la région de Tadmait, Tizi-Ouzou.

Les abondances relatives des espèces capturées varient suivant les types de pièges utilisés, l'espèce qui domine par l'utilisation des pièges aériens est *Aphis nerii* (Homoptère/Aphidae), avec une fréquence relative égale à 8.85% (Figure 43), suivi par l'espèce *Apis mellifera* (Hyménoptère/Apidae) avec un pourcentage égale à 7.08% (Figure 44), l'espèce *Anthomyia* sp (Diptère/Anthomyiidae) est la moins représentative avec un pourcentage égale à 0, 13%.



Figure 43 : *Aphis nerii*

(Photo originale, 2016)



Figure 44 : *Apis mellifera*

(Photo originale, 2016)

L'espèce la plus dominante par l'utilisation du filet à papillon est *Pieris brassicae* (Lépidoptère/Pieridae), avec une fréquence relative égale à 16.19% (Figure 45), suivi par

l'espèce *Pararge aegeria* (Lépidoptère/Nymphalidae) avec un pourcentage égale à 12.78% (Figure 46), les espèces *Anax imperator* (Odonate/Libellulidae) et *Orthetrum coerulescens* (Odonate/Libellulidae) sont faiblement représentée avec un pourcentage égal à 0.56%. L'espèce la plus dominante par l'utilisation du filet fauchoir est *Aphis citricola* (Homoptère/Aphididae), avec une fréquence relative égale à 14.93%, suivi par l'espèce *Aphis neri* (Homoptère/Aphididae) avec un pourcentage égale à 8.29%, l'espèce *Tabanus sudeticus* (Diptère/Tabanidae) est faiblement représentée avec un pourcentage égal à 0.03%.



Figure 45 : *Pieris brassicae*
(Photo originale, 2016)



Figure 45 : *Pararge aegeria*
(Photo originale, 2016)

L'espèce la plus dominante par l'utilisation du filet à papillon est *Rhizotrogus maculicolis* (Coléoptère/Scarabeidae) (Figure 47), avec une fréquence relative égale à 13.45%, suivi par l'espèce *Harpalus paratus* (Coléoptère/Carabidae) avec un pourcentage égale à 6.39%, l'espèce *Anopheles* sp (Diptère/Culicidae), est faiblement représentée avec un pourcentage égal à 0.06%.



Figure 47 : *Rhizotrogus maculicolis* (Photo originale, 2016).

MERABET (2014) dans une étude arthropodologique par l'utilisation des pots barber à Agni N Smen (Djurdjura) a montré la dominance de l'espèce *Messor barbarus*

(Hyménoptère/Formicidae) avec une valeur égale à 26.05%, suivi de l'espèce *Dysdera* sp (Araignée/Dysderidae) 19.16%. L'espèce la moins représenté étant *Cloporte* sp avec seulement un pourcentage de 0.3%.

BENDANIA (2013) rapporte une abondance relative appliqué à l'entomofaune dans la station de sebkhet safioune par l'application de pots barber, avec dominance de l'espèce *Cataglyphis albicans* avec un pourcentage égal à 19.3%, suivi de l'espèce *Cecidomyiidae* sp avec un pourcentage égal à 6.67%.

GUERMAH et MEDJDOUB-BENSAAD (2016) rapportent une abondance relative appliquée aux arthropodes échantillonnés par l'utilisation du filet fauchoir dans la région de Tizi Ouzou, avec dominance de l'espèce *Cochlicella barbara* avec un pourcentage égal à 15, 71% suivi de l'espèce *Apis mellifera* avec un pourcentage égal à 13, 96% ; et par l'utilisation du filet à papillon ces deux auteurs ont signalé la dominance de l'espèce *Pieris brassicae* avec un pourcentage égal à 19,91% suivi de l'espèce *Culex pipiens* avec un pourcentage égal à 17,42%.

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver sont assez élevée, elles sont représenté par $H' = 5.81$ bits pour le filet fauchoir et une diversité maximale égale à $H_{max} = 6.92$ bits, pour les pots barber la diversité H' est égale à 5.37bits avec une diversité maximale de $H_{max} = 6.23$ bits, viennent ensuite les pièges colorés et le filet a papillon avec une diversité H' égale à 5.3bits et 3.89bits respectivement.

L'équitabilité obtenue pour chaque type de piège tend vers 1, ce qui permet de dire que les effectifs des espèces présentes ont tendance à être en équilibre entre eux.

GUERMAH et MEDJDOUB-BENSAAD (2016) rapportent une valeur de $H' = 4,31$ bits avec une diversité maximale de $H_{max} = 6.64$ bits appliquée aux arthropodes échantillonné par l'utilisation du filet fauchoir dans la région de Tizi Ouzou.

MEZANI et al., 2016, ont évalué la diversité de Shannon-Weaver pour les pots barber et les pièges colorés à $H' = 4,95$ et $H' = 4,6$ respectivement.

Par contre SELMANE (2012) a obtenu des valeurs très faible avec $H' = 1.92$ seulement. Une équitabilité très faible est rapportée par GUETTALA-FRAH (2009) lors d'un inventaire faunistique sur pommier réalisé dans les Aurès avec une valeur égale à $E = 0,44$ pour les auxiliaire de la station de Ichemoul. Par contre BENDANIA (2013) a estimé l'équitabilité à une valeur proche de 1, $E = 0.82$ lors d'un échantillonnage entomofaunistique dans la station de sebkhet safioune.



Conclusion



Au terme de ce travail, ayant pour objet l'étude qualitative et quantitative des invertébrés inféodés à la culture du pommier de variété Dorsett golden dans la région de Draa Ben Khedda durant la période qui s'étale entre le mois de décembre 2015 jusqu'à avril 2016 ; par l'utilisation de quatre méthodes échantillonnages à savoir, pièges colorés, pots Barber, filet fauchoir et filet à papillon, certaines conclusions se soulignent.

L'utilisation des différentes méthodes d'échantillonnage des peuplements d'invertébrés nous ont permis de recenser 215 espèces réparties en 96 familles et 18 ordres avec un effectif total de 5190 individus.

La qualité d'échantillonnage des espèces capturées grâce aux quatre méthodes de piégeages utilisées dans notre étude est jugée très bonne car les valeurs se rapprochent de 0.

Nous constatons que la richesse totale est différente d'un type de piège à un autre, la richesse totale des espèces obtenues grâce au filet fauchoir est très importante et compte 119 espèces, par contre la valeur plus basse de 20 espèces a été obtenu par le filet à papillon.

Les abondances relatives des espèces capturées varient suivant les types de pièges utilisés, l'espèce qui domine par l'utilisation des pièges aériens est un homoptère de la famille des Aphidae (*Aphis nerii*), avec une fréquence relative égale à 8.85%. L'espèce la plus dominante dans le filet à papillon est un lépidoptère de la famille des Pieridae (*Pieris brassicae*), avec une fréquence relative égale à 16.19%. Pour la méthode du filet fauchoir, (*Aphis citricola*) qui est un homoptère de la famille des Aphidae est l'espèce la plus représentée avec une fréquence relative égale à 14.93%. L'espèce la plus dominante dans les pots Barber est un coléoptère de la famille des Scarabeidae (*Rhizotrogus maculicalis*), avec une fréquence relative égale à 13.45%.

L'abondance relative des ordres d'arthropodes varie selon les types de pièges utilisés durant l'échantillonnage. En utilisant les pièges colorés, nous avons obtenu une fréquence de 40% pour les Diptères, suivie par l'ordre des Hyménoptères avec 20%. L'ordre le plus dominant par l'emploi des pots Barber est celui des Coléoptères avec une fréquence de 48,28 %. Concernant les fréquences obtenues par le filet fauchoir, les Homoptères occupent la première position avec 35,47%, en deuxième position viennent les Hyménoptères avec 17,81%. Enfin pour le filet à papillon l'ordre le mieux représenté est celui des Lépidoptères avec une fréquence égale à 73.40%.

Selon le régime alimentaire, les individus ravageurs sont prédominants avec un taux de 58%, 87,39%, 33% obtenu par le filet fauchoir, le filet à papillon, pièges colorés

respectivement. Les prédateurs occupent la première place avec un pourcentage de 40.85% grâce aux pots Barber.

Le calcul de l'indice de Shannon –Weaver et d'équitabilité pour les différents types de pièges indique une très bonne diversité du peuplement d'invertébrés et les espèces recensées tendent à être en équilibre entre elles.

En utilisant les pièges colorés, les pots Barber, le filet à papillon et le filet fauchoir, le nombre d'espèces que nous avons pu inventorier ainsi que leurs effectifs restent toujours au-dessous du nombre et de l'effectif réel des espèces qu'abrite ce milieu d'étude.

Pour cela, il est souhaitable de compléter l'étude qualitative et quantitative des peuplements d'invertébrés par l'utilisation d'autres techniques d'échantillonnages, telles que : les pièges lumineux, les appâts, les pièges adhésifs, le parapluie japonais et même d'autres pièges colorés d'une couleur différente du jaune, d'élargir l'étude vers d'autres régions, afin d'accentuer les recherches dans le cadre de la systématique, et de la bioécologie dans les pommerais de la région, dans le but d'établir un programme de lutte plus adéquat et respectueux de l'environnement et de la santé du consommateur.



Références

bibliographiques



1. **ANDRE L., 1873.** Dictionnaire de pomologie., Volumes 3.[Disponible en ligne :<http://pomologie.com/oc/index.html>.
2. **ANONYME, 1959.** Flora of China editorial committee.
3. **APC de Draa Ben Khedda., 2015.** Service de l'environnement.
4. **BAGNOULS F.et GAUSSEN H., 1953.** Les climats et leur classification. Ann Geographies. Pp 193-220.
5. **BAGNOULS S Fet GAUSSEN H., 1953.** Saison sèche et indice xérothermique. Bull.
6. **BAILEY, L. G., ET BAILEY, E. Z., 1976.** Hortus Third: A Concise Dictionary of Plants Cultivated in the United States and Canada. *McMillan Publishing Co.*, New York (New York).
7. **BARBAULT R., 1981.** Ecologie des populations et des peuplements. Ed., Masson.et C, Paris, 200p.
8. **BARBAULT R., 2008.** Écologie générale: structure et fonctionnement de la biosphère (*Sixième édition revue et augmentée*). Ed., Dunod, Paris 390
9. **BARNEY, R. J. et PASS, B. C. 1986.** Ground beetle (Coleoptera- carabidae) population in Kentucky alfalfa and influence of tillage. J. Econ. Entomol. 79: 511-517.
10. **BAZIZ B., 2002.** Bioécologie et régime alimentaire de quelques rapaces dans différents localités en algerie- cas du faucon crécerelle *Falco tinnunculus* Linné, 1758, de la Chouette effaire *Tyto alba* (Scopoli, 1769), du hibo moyen duc *Asio otus* (Linné, 1758) et du Hibou grand- duc ascalaph *Bubo ascalaphus* Savigny, 1809. Thèse de Doctorat d'état, Inst. nati. agro., El Harrach, 499p.
11. **BELHASSAINE M., 2014.** Etude des pore- greffe de quelques rosacées à pépins et à noyaux dans la pépinière de l'état de la wilaya de Tlemcen saf-saf . Mémoire Master. Université Abou Bakr Belkaid – Tlemcen. 107 p.
12. **BENDANIA S., 2013.** Inventaire entomofaunistique dans la station de sebkhet safioune. Memoire ingenieur. Agro. Université kasdi merbah ouargla
13. **BENKHELIL, M. L., 1991.** Les techniques de récolte et de piégeage utilisées en entomologie terrestre. Ed. OPU, Alger, 66 p.
14. **BENKHELIL M. L., 1992.** Les techniques de récoltes et de piégeages utilisées en entomologie terrestre. Ed. Off. Pub. Univ., Alger, 68 p.
15. **BERCHICHE S., 2004.** Entomofaune de *Triticum aestivum* et de *Vicia fabae* Etude des fluctuations d'*Aphis fabae* Scopoli, 1763 (Homoptera Aphididae) dans la station

expérimentale (I.T.G.C.) de Oued Smar. Thèse Magister., Inst. Nati. Agro., El-Harrach, 274 p.

16. **BOHAN, D. A., BOHAN, A. C., GLEND, M., SYMONDSON, W.O.C., WILTSHIRE, C.W. et HUGHES, L., 2000.** Spatial dynamics of predation by carabid beetles on Slugs. *Journal of Animal Ecology* 69: 367- 379.
17. **BLONDEL J., 1979.** Biogéographie et écologie. Ed., Masson, Paris, 173p.
18. **BOURBONNAIS G., 2008.** Directives pour la collection d'insectes et d'arthropodes. Techniques bioécologiques. Identification des invertébrés terrestres biologie 145-310-SF. Sainte-Foy.20P.
19. **BOURLES E., 2010.** Aptitude variétale des pommes à la transformation recherche d'indicateurs biochimiques de l'évolution de la texture et de marqueurs d'intérêt nutritionnel. Thèse de Doctorat. Université d'Angers. 229p
20. **BOUZID A., 2003.** Bioécologie des oiseaux d'eau dans les chotts d'Ain El-Beida et d'oum Er-Raneb (*région d'Ouargla*).Thèse Magister. Inst. Nat. Agro., El Harrach, 132p.
21. **BRETAUDEAU J. ET FAURY., 1991.** « Atlas d'arboriculture ». Vol2. Edition Lavoisier. Paris. Pp66.
22. **BROWN, A.G., 1975.** Apples in "Advances in fruit breeding", YANICK and MOORE (Eds), Purdue University press: 3- 38.
23. **CABI., 2012.** Crop protection compendium. CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.
24. **CHALLICE, J. et WESTWOOD, M. N., 1973.** Numerical Taxonomic Studies of the genus pyrus both. Chemical ad botanical characters. Bot .J. Linn- Soc. 67: 121- 148.
25. **CHAOUIA CH, MIMOUNI N, TRABELSI S, BENREBIHA F.Z, BOUTEKRABT T.F et BOUCHENAK F, 2003.** Evaluation des besoins en matière de renforcement des capacités nécessaires à la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité importante pour l'agriculture en Algérie. Alger: les espèces fruitières, viticoles et phoenicicoles. Recueil des communications atelier n°3 «Biodiversité importante pour l'agriculture» MATE- GEF / PNUD. Propjet ALG/ 97/ G 31: 19- 28.
26. **CHENNOUF R., 2008.** Echantillonnages quantitatifs et qualitatifs des peuplements d'invertébrés dans un agro-écosystème à Hassi Ben Abdallah Thèse Ing. agro, Inst.nat.agro. Agro. Univ, Ouargla.p122

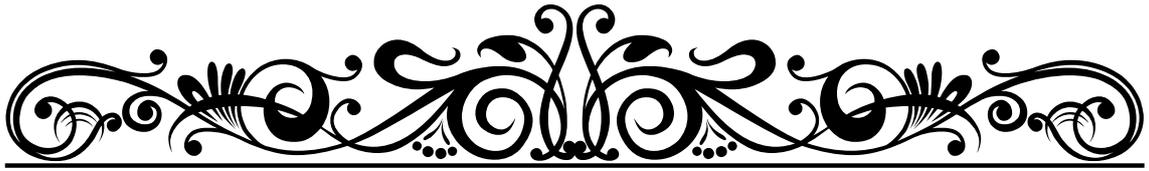
27. **CHEVREAU, E. ET MORISOT, D., 1985.** Variabilité génétique d'une collection d'espèces des genres *Malus* et *Pyrus*, Analyse botanique et enzymatique. D.E.A. INRA. *Station d'arboriculture fruitière* 1- 8.
28. **CHINERY M., 1986.** Insectes d'Europe occidentale.ed.Arthraud. Paris, 307p.
29. **CHOUINARD, FIRLE, VANOOSTHUYSE et VINCENT., 2000.** Guide d'identification des ravageurs des pommiers et leurs ennemis naturels. IRDA et Saint-Laurent. Québec, 69 p.
30. **COLIGNON, P., HASTIR, P., GASPAR, C. et FRANCIS, F., 2000.** Effets de l'environnement proche sur la biodiversité entomologique en cultures maraîchères de plein champ. *Parasitica* 56 (2- 3) : 59- 70.
31. **COUTURIER G., 1973.** Etude éthologique et biocenotique du peuplement d'insectes dans un verger «naturel ». Ed. O.R.S.T.O.M .Travaux et document n°22. Paris. France, 96p.
32. **CRONQUIST A., 1981.** An integrated System of classification of flowering Plants. Columbia University Press. New York. U S A .231p.
33. **DAJOZ R., 1970.** Précis d'écologie. Ed Dunod, Paris, 357 p.
34. **DAJOZ R., 1980.** Écologie des insectes forestiers. Ed. Gautier. Paris, 489p.
35. **DAJOZ R., 1982.** Précis d'écologie .Ed. Bordas .paris .503p
36. **DAJOZ.R., 2006.** Précis d'écologie. Ed., Dunod, Paris, 630p.
37. **DELAHAYE T. et VIN P., 1997.** Le pommier. 1er Edition ACTES SUD. Paris. 88p.
38. **DIB H., 2010.** Rôle des ennemis naturels dans la lutte biologique contre le puceron cendré, *Dysaphis plantaginea* Passerinin (Hemiptera: Aphididae) en vergers de pommiers. Thèse de Doctorat. Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse. 252p.
39. **DIERL W. ET RING V., 1992.** Guide des insectes. Ed. Delachaux. Paris, 237p.
40. **DREUX.P, 1980.** Précis de l'écologie. Ed., Presses Universitaire, Paris, 320p.
41. **DOU EL MACANE W.L. et SKIREDJ A., 2003.** L'abricotier, le prunier, le poirier, et le pommier. Transfert de Technologie en Agriculture. Fiches techniques. Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat ; Bulletin Mensuel D'information et de liaison du pinta transfert de Technologie en Agriculture royaume du Maroc, ministère de l'agriculture et du développement ruralmader/derd, août 2003, N°107, 1-4.
42. **D.S.A TIZI-OUZOU 2015.** Direction des services agricole de la wilaya de Tizi-Ouzou.

43. **EMBERGER L., 1952.** Une classification biogéographique des climats. Université Montpellier. *Série botanique Fac 7* : 3- 47.
44. **EMBERGER L., 1995.** Une classification biogéographique des climats. Rev. Trav. Labo. Sit. Géo. Zool. Université de Montpellier Série botanique. 3-47.
45. **F.A.O., 2013.** Food and Agriculture Organization of the United Nations.
46. **F.A.O., 2013.** Food and Agriculture Organization of the United Nations .Production agricole, cultures primaires, Banque de données statistiques. F.A.O. Stat (Site Internet: [http:// www. FAO- org. Com](http://www.FAO-org.Com)).
47. **FAURIE C., FERRA C. et MEDORI P., 1984.** Ecologie. Ed. Baillière J. B., Paris, 168 p
48. **FRITAS S., 2012.** Etude bioécologique du complexe des insectes liés aux cultures céréalière dans la région de Batna. Thèse. Magister. Univ. Abou Bakr belkaid. Tlemcen, 105p.
49. **GAUTIER M., 2001.** « La culture fruitiere ». *Les productions fruitieres*. Volume 2. Ed. Tec et Doc. Paris, 665 p
50. **GUERMAH D ET MEDJDOUB BENSAAADA F, 2016.** Inventaire de la faune arthropodologique sur pommier de variété Dorset golden dans la region de Tizi-Ouzou. Algerie.
51. **GUETTALA F., 2009.** Entomofaune, Impact Economique et Bio- Ecologie des principaux Ravageurs du Pommier dans la région des Aurès. Université Batna .166P.
52. **GUIHENEUF Y., 1998.** Production fruitière. Edition synthèse Agricole. Bordeaux. Rance.276p.
53. **GOOGLE EARTH, 2015.** Localisation géographique satellite. D.B.K 2015.
54. **HANCOCK, J. F., LUBY, J. J., BROWN, S. K., ET LOBOS, G. A. 2008.** Apples. Pages 1-37 in J. F. Hancock, dir. Temperate Fruit Crop Breeding: Germplasm to Genomics. Springer Science+Business Media B.V., New York (NY).
55. **HARRIS, S. A., ROBINSON, J. P., ET JUNIPER, B. E. 2002.** Genetic clues to the origin of the apple. *Trends in Genetics* 18(8):426-430.
56. **HAUTIER, L., PATINY, S., THOMAS- ODJO, A. et GASPAR, C. 2003.** Evaluation de l'entomofaune circulante au sein d'associations culturales au Nord Bénin. Notes Fauniques de Gembloux, 52: 39- 51.
57. **HOUMANI, M., 1999.** Projet de conversion, Ed. I. N. R. A- EL- Harrach, Alger, 15p.

- 58. JACKSON J E.; 2003.** Biology of apples and pears. *Cambridge University Press*, Cambridge.
- 59. KHELIL H., 2010.** Contribution à l'étude du complexe entomologique des céréales dans la région des hautes plaines de l'Est algérien. Thèse. Magi. Univ. El hadj lakhdar. Batna.188p.
- 60. KORBAN, S. S. and SKIRVIN, R. M., 1984.** Nomenclature of the cultivated apple. Hort.Science 19: 177- 180.
- 61. LADJIMI N et LAFDAL L., 2007.** Contribution à l'étude du comportement (variété Anna) dans deux sites à caractéristiques pédologiques différentes de la région de Sidi-Naâmane .Diplôme d'Ingénieur d'Etat .Université Mouloud Mammeri T.O. 102p.
- 62. LAMOTTE M. et BOURLIERE F., 1969.** Problèmes d'écologie – l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres. Ed., Masson et C^{ie}, Paris, 303 p.
- 63. LOUNACI A., 2005.** Recherches sur la faunistique, l'écologie et la biogéographie des macros invertébrées des cours d'eau de Kabylie (Tizi-Ouzou, Algérie).thèse de Doctorat d'état. Université Mouloud Mammeri. Tizi-Ouzou, 209p.
- 64. MAHDJANE H., 2013.** Inventaire qualitatif et quantitatif des insectes inféodés au prunier dans la région de Tadmait dans la région de Tizi-Ouzou. Mémoire magister. Sci. agro. univ. Mouloud Mammeri. T.O
- 65. MEDJKANE A et LAGUEL A., 2015.** Inventaire qualitatif et quantitatif des arthropodes et le suivi de la dynamique des populations du carpocapse de pommier *Cydia pomonella* L. dans la parcelle de pommier (Golden Delicious) de la région de Sidi Naâmane (Tizi Ouzou).
- 66. MERABET S, 2014.** Inventaire des arthropodes dans trois stations au niveau de la forêt de Darna (Djurdjura).Mémoire magister. sci .bio .univ .Mouloud mammeri .T.O
- 67. MEZANI, S., KHELIFANE-GOUCHEM, K., et MEDJDOUB-BENSAAD, F., 2016.** Evaluation de la diversité des invertébrés dans une parcelle de fève (*Vicia faba major*) dans la région de Tizi-Ouzou en Algérie. Zoology and Ecology.
- 68. MUTIN G., 1977.** La Mitidja. Décolonisation et espace géographique .Ed.Office presse anniversaire, Alger ,607p.
- 69. PERRIER R., 1937.** La faune de la France – Diptères. Ed., Librairie Delagrave, Paris, 219 p.

- 70. PEIX C., 2001.** L'origine de la pomme, à la découverte des forêts de pommiers sauvages du Kazakhstan à l'origine de toutes nos pommes cultivées. une exposition de Catherine Piex, avec ALMA, l'association des amis d'Aymak Djangaliev pour la sauvegarde du patrimoine *Malus sieversii*, Paris. 20p.
- 71. PONEL P., 1983.** Contribution à la connaissance de la communauté des arthropodes spasmophiles de L'Isthme de Giens. Trav. Sci- parc national port- Crow, Fr., (9): 149-182.
- 72. PRATT C., 1988.** Apple flower and fruit: Morphology and anatomy. Horticultural Reviews 10:273-308.
- 73. RAMADE F., 1984.** Elément d'écologie- Ecologie fondamentale. Ed. Mc Graw- Hill, Paris, 397 P.
- 74. RAMADE F., 1984.** Eléments d'écologie. Fondamentale. Ed. Dunod, Paris, 689p.
- 75. RAMADE F., 1993.** Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement. Ed. Edi-science international, Paris, 822 p.
- 76. RAMADE F., 2004.** Eléments d'écologie-écologie fondamentale. Ed. Dunod, Paris, 690p.
- 77. RIEGER, M. 2006.** Introduction to fruit crops. Food Products Press, Binghamton
- 78. ROTH.R., 1963.** Comparaison de méthodes de capture en écologie entomologique extrait de *revue de pathologie végétale et d'entomologie agricole de France*. n°3 (O.R.S.T.O.N).France.
- 79. ROTH. R., 1971.** Contribution à l'étude éthologique du peuplement d'insectes d'un milieu herbacé. Ed. Office de la recherche scientifique et technique Outre-Mer (O.R.S.T.O.N).Paris. France, 118p.
- 80. ROTH M., 1972.** les pièges à eau colorées, utilisés comme pots Barber. *Zool.Agri. Pathol. Vég.* :79-83.
- 81. SEGUY E., 1923.** Les moustiques d'Europe. Ed., Paul Le chevalier, Paris, 234p.
- 82. SEGUY.E, 1924.** Les moustiques de l'Afrique mineure, de l'Egypte et de Syrie. Encyclopédie entomologique. Ed., Paul Le chevalier, Paris, 257p.
- 83. SELMANE F., 2012.** Contribution à l'inventaire d'arthropode en particulier les xylophages intervenant dans le dépérissement de pin d'Alep et du pin pignon sur le littoral Algérois, cas de la forêt de bouchaoui. Memoire ing. université mouloud Mammeri T.O.
- 84. SELTZER P., 1946.** Le climat de l'Algérie. Inst. Météo. Phys. Glob., Univ.Alger, 219p.

- 85. SERGENT E., 1909.** Détermination des insectes piqueurs et suceurs de sang. Ed Octave Doin et Fils, Paris, 308p.
- 86. SERHANE S., 2010.** Fonctionnement minéral (N, P, K, Ca, Mg) d'un verger de pommier sur le sol calcaire irrigué au goutte à goutte dans la région de Seriana. Mémoire de Magister. Université El-Hadj Lakhdar. Batna. 97p
- 87. SOTHERTON, N. W., 1984.** The distribution of predatory arthropods over wintering on farmland. *Annals of applied Biology* 105: 423- 429.
- 88. STATION METEOROLOGIQUE DE BOUKHALFA, 2016.** Données climatiques 2015- 2016 dans la wilaya de Tizi-Ouzou. Bilan de statistiques climatiques.
- 89. STEWART P., 1969.** Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Quelques réflexions. *Bull. Doc., hist., natu., agro., El Harrach* : 24 – 25
- 90. TAHRAOUI A., 2015.** Inventaire sur la faune entomologique associé à l'olivier dans la région de Tlemcen.
- 91. TRILLOT M. MASSERON A. MATHIEU V. BERGOUGNAUX F. HUTIN C et YVES L., 2002.** Le pommier. Centre technique interprofessionnelle des fruits et légumes. (Ctifl).Edition Lavoisier. Paris. 287p
- 92. VILLIERS A., 1977.** L'entomologiste amateur. Ed Lechevatier SA.RL. Paris, 248p.
- 93. WALALY LOUDYI D.EL., SKIREDJ A., HASSAN E., 2003.** Le bananier, la vigne et les agrumes. Transfert de technologie en agriculture N°109.pp 1-4
- 94. WEBSTER A. D., 2005A.** The origin, distribution and genetic diversity of temperate tree fruits. Pages 1-11 in J. Tromp, A. D. Webster, S. J. Wertheim, dir. *Fundamentals of Temperate Zone Tree Fruit Production. Backhuys Publishers, Leiden, Pays-Bas.*
- 95. ZIADI S., 2001.** Les génies PR -10 du pommier (*Malus domestica*) .Identification caractérisation et analyse de l'expression spatio-temporelle en réponse à une induction par l'acibenzolar S-methyl (ASM), un analogue fonctionnel de l'acide salicyclique. Thèse de Doctorat. Université Rennes1. 182p.



Annexes



Tableau 1 : Principales variétés de pommier (TRILLOT et al.,2002).

Variétés	Origine	Couleur	Forme	Saveur	Sensibilité	Productivité
Jaunes						
Golden delicious (précoce)	USA	Jaune-vert à jaune-doré	Arrondie à tronconique	Acidulée et sucrée	- Tavelure - L'oïdium - Feu bactérien	Forte à très forte
Golden extrême Gradigold (précoce)	USA	Jaune clair sur fond jaune-vert	Globuleuse à tronconique	Acidulée sucrée	- A la manipulation	Bonne
Primgold deljéni (précoce)	France	Jaune vert à jaune doré	Cylindrique demi-élevée	Équilibrée	- A la manipulation	Bonne
Rouges						
Red delicious (saison)	USA	Rouge moyen à très foncé	Tronconique demi-élevée	Neutre	-----	Moyenne à forte
Verts						
Granny Smith (tardive)	Australie	Vert vif	Arrondie à tronconique élevée	Acidulée	- A l'oïdium - A la tavelure	Forte
Bicolores						
AKANE (saison)	Japon	Rouge éclatant	Arrondie aplatie, avec un pédoncule très court	Sucrée, acidulée et aromatique	- A la tavelure - Sensible à l'oïdium	Moyenne
Belle de boskoop (demi-tardive)	Pays-Bas	Rouge plus ou moins vif sur un fond vert-jaune	Arrondie aplatie	Acidulée, légèrement aromatique	- A l'alternance	Bonne
Braeburn (tardive)	Nouvelle-Zélande	Rouge brique à rouge foncé sur un quart à la moitié de la	Élevée et irrégulière	D'un bon équilibre sucre/ Acide et	- Au chancre Nectria galligena - Tavelure - L'oïdium - Acariens	Très forte

		surface sur fond vert		aromatique	- Feu bactérien	
Delbard jubilé delgollune (demi-tardive)	France	Muge orangé, un à trois quarts strié lavé sur fond jaune vert	Tronconique à cylindrique demi-élevée	Équilibrée et aromatique	- A la tavelure - A l'oïdium	Forte productivité mais elle est alternante
Delbarestival e (précoce)	France	Vert jaune a face rouge	Tronconique élevée régulière	Sucrée, légèrement acidulée et aromatique	- A l'alternance - Tavelure - L'oïdium - Feu bactérien	Moyenne
Elstar (demi-précoce)	Pays-Bas	Rouge orangé a rouge vif foncé	Aplatie demi-élevée régulière	Très sucrée très acidulée équilibrée très aromatique	-L'oïdium -Pucerons -Acariens -Feu bactérien -Elle craint les fortes chaleurs estivales	La productivité est bonne mais inférieure à celle de Golden delicious
Fuji (tardive)	Japon	Rouge lave ou strie sur un quart à trois quarts de la surface selon les mutants	Arrondie a cylindrique demi-élevée, souvent irrégulière	Très sucrée	- Tavelure - Acariens - Chancre Nectria galligena - L'oïdium - Feu bactérien	Forte
Idared (demi-tardive)	USA	Rouge vif en lavis avec en partie un fond vert-jaune	Sphérique légèrement aplatie	Neutre	- L'oïdium - Chancre a Nectria galligena - Feu bactérien	Forte et régulière

Jonagold (saison)	USA	Rouge orangé a rouge foncé	Conique demi-élevée a élevée	Sucrée, légèrement acidulée équilibrée et aromatique	- L'oïdium - Au feu bactérien - Excès de chaleurs	Forte avec possibilité d'alternance après une production importante
Melrose (saison)	USA	Rouge foncé sur un quart a trois quarts du fruit, avec la présence de lenticelles marquées	Cylindrique à tronconique aplatie	Sucrée légèrement acidulée et légèrement aromatique	- Sensible à l'oïdium - Moins sensibles à la tavelure	Assez lente, la productivité est liée aux pratiques culturales mises en œuvre.
Reinettes						
Belchard chantecler (demi-tardive)	France	Jaune vert a jaune doré attrayant parfois des faces rosées	Conique, aplatie, légèrement côtelée	Sucrée, acidulée et très aromatique	- Chancre a Nectria galligena - Acariens	Moyenne à bonne
Reinette du canada (demi- tardive)	France	Vert-jaune, avec présence de rugosité et parfois de rouge a l'insolation	Les fruits sont gros	La chair est tendre a tendance farineuse, sucrée, acidulée et aromatique	- Chancre a Nectria galligena - Monilia - Acariens -Tavelure et à L'oïdium	Bonne, mais il est très sensible à l'alternance
Reine des reinettes (demi- précoce)	France	Bicolore, avec des flammes rouge orangé sur fond jaune doré	Ronde aplatie	Sucrée acidulée et très aromatique	-Sensible à l'alternance - Acariens - Puceron lanigère - A l'oïdium - Tavelure - Feu bactérien	Bonne sur porte-greffe

Tableau 2 : Abondances relatives des filets à papillon.

<i>Espèces</i>	<i>Abondance relative (%)</i>
<i>Aiolopus thalassinus</i>	4,261363636
<i>Anthocharis belia</i>	4,829545455
<i>Anthocharis cardamines</i>	2,840909091
<i>Apis mellifera</i>	6,534090909
<i>Colias crocea</i>	8,238636364
<i>Cynthia cardui</i>	8,806818182
<i>Danaeus plexippus</i>	1,704545455
<i>Eristalis tenax</i>	1,136363636
<i>Iphiclides podalirius</i>	1,420454545
<i>Melanostoma mellinum</i>	2,272727273
<i>Pararge aegeria</i>	12,78409091
<i>Pieris brassicae</i>	16,19318182
<i>Pieris napi</i>	7,954545455
<i>Sepsis cinepsea</i>	3,409090909
<i>Sphingonotus sp</i>	7,102272727
<i>Vanessa atalanta</i>	6,818181818
<i>Vanessa cardui</i>	3,693181818
<i>Orthetrum coerulescens</i>	0,568181818
<i>Anax imperator</i>	0,568181818
<i>Libellula sp.</i>	1,420454545

Tableau 2 : Abondances relatives des filets fauchoir

<i>Espèces</i>	<i>Abondance relative (%)</i>
<i>acrida ungarica</i>	0,998080614
<i>Aedes punctor</i>	0,19193858
<i>Aedes sp</i>	0,115163148
<i>Agriotes sp</i>	0,230326296
<i>Aiolopus thalasinus</i>	0,652591171
<i>Altica sp</i>	0,460652591
<i>Anacridium aegyptium</i>	0,268714012
<i>Andrena labiata</i>	0,690978887
<i>Andrena sp</i>	0,345489443
<i>Anopheles sp</i>	0,345489443
<i>Anthomyia sp</i>	0,230326296
<i>Aphis fabae</i>	6,833013436
<i>Aphis neri</i>	8,291746641
<i>Aphis citricola</i>	14,9328215
<i>Aphis pomii</i>	3,685220729
<i>Apion sp</i>	0,499040307
<i>Apis melifera</i>	2,07293666
<i>Coccinela sedecimguttata</i>	0,230326296

<i>Bembidion sp</i>	0,499040307
<i>Bombus terrestris</i>	0,652591171
<i>Bruchidius sp</i>	0,882917466
<i>Caccopsylla alaterni</i>	1,420345489
<i>Caccopsylla sp</i>	0,268714012
<i>Calliphora sp</i>	1,804222649
<i>Cantharis livida</i>	1,497120921
<i>Carpocoris fuscispinus</i>	0,729366603
<i>Cernuella sp</i>	1,458733205
<i>Chilocorus bipustulatus</i>	0,038387716
<i>Chironomus plumosus</i>	0,19193858
<i>Chloromyia formosa</i>	0,690978887
<i>Chrysoperla carnea</i>	0,268714012
<i>Cicadidae sp</i>	0,038387716
<i>Coccinella algerica</i>	1,880998081
<i>Coccinella sp</i>	0,153550864
<i>Cochlicella acuta</i>	0,537428023
<i>Cochlicella barbara</i>	1,305182342
<i>Scolia sp</i>	0,307101727
<i>colpa quinquecinta</i>	1,03646833
<i>Coruna sp</i>	0,345489443
<i>Culex pipiens</i>	0,614203455
<i>Culiseta sp</i>	0,460652591
<i>Dasyscolia ciliata</i>	0,499040307
<i>Diplazon sp</i>	0,230326296
<i>Drodophilidae sp</i>	0,345489443
<i>Agriotes lineatus</i>	0,268714012
<i>Empis grisea</i>	0,652591171
<i>Eobania vermiculata</i>	0,460652591
<i>Epeolus cruciger</i>	0,230326296
<i>Episyrphus balteatus</i>	0,345489443
<i>Eristalis tenax</i>	0,537428023
<i>Eucera longicornis</i>	0,84452975
<i>Eucera poninica</i>	0,729366603
<i>Euleia heraclei</i>	0,268714012
<i>Eusascoris fabricii</i>	0,230326296
<i>Fannia canicularis</i>	0,230326296
<i>Fannia sp</i>	0,038387716
<i>Gracillaridae sp</i>	0,19193858
<i>Graphomya maculata</i>	0,383877159
<i>Graphosoma ittallicum</i>	0,153550864
<i>gryllus campestris</i>	0,19193858
<i>Halictus sp</i>	0,729366603
<i>Harmonia axyridis</i>	0,307101727

<i>Hilara sp</i>	0,690978887
<i>Hippodamia variegata</i>	1,381957774
<i>Hoplia caerulea</i>	0,460652591
<i>Ichneumonidae sp</i>	0,153550864
<i>Kleidocerys resedae</i>	0,345489443
<i>Lachnaia tristigma</i>	0,422264875
<i>Lassioglossum calceatum</i>	1,22840691
<i>Lepidoptera sp</i>	0,076775432
<i>Leptotes pirithous</i>	0,268714012
<i>Limonia sp</i>	0,076775432
<i>Lissonta setosa</i>	0,19193858
<i>Lucilia caesar</i>	0,460652591
<i>Lycosa sp</i>	0,690978887
<i>lytta vesicatoria</i>	0,614203455
<i>Macrocera sp</i>	0,307101727
<i>Megachile fertoni</i>	0,345489443
<i>melanostoma mellinum</i>	1,113243762
<i>Melanostoma sp</i>	0,921305182
<i>Melieria sp</i>	0,115163148
<i>Messor barbarus</i>	1,497120921
<i>Messor structor</i>	0,537428023
<i>Methocha ichneumonides</i>	0,115163148
<i>Musca sp</i>	0,115163148
<i>Mydas clavatus</i>	0,268714012
<i>Nephrotoma appendiculata</i>	0,230326296
<i>Netelia testaceus</i>	0,729366603
<i>netocia morio</i>	0,19193858
<i>Nezara viridula</i>	0,460652591
<i>Nomada fulvicornis</i>	0,614203455
<i>Nysius sp</i>	1,343570058
<i>Oxytheria funesta</i>	2,226487524
<i>Phyllobius sp</i>	1,074856046
<i>Pisaura mirabilis</i>	0,614203455
<i>Polistes gallicus</i>	1,151631478
<i>Pollenia rudis</i>	0,614203455
<i>Pteromalidae sp</i>	0,575815739
<i>Pteromalus puparum</i>	1,113243762
<i>Rhaphigaster nebulosa</i>	0,422264875
<i>Sarcophaga carnaria</i>	0,767754319
<i>Seioptera vibrans</i>	0,076775432
<i>Sepsis cinipsea</i>	0,460652591
<i>Sepsis fulgens</i>	0,345489443
<i>Simulium sp</i>	1,804222649
<i>Sphingonotus sp</i>	0,882917466

<i>Suillia variegata</i>	0,153550864
<i>Synema globosum</i>	0,268714012
<i>Syrphus ribesii</i>	0,499040307
<i>Tabanus sudeticus</i>	0,038387716
<i>tapinoma nigerrimum</i>	0,84452975
<i>Theba pisana</i>	0,153550864
<i>Frankliniella occidentalis</i>	0,575815739
<i>Tibellus sp</i>	0,345489443
<i>Tipula lateralis</i>	0,806142035
<i>Tipula oleacera</i>	0,307101727
<i>Tropina squalida</i>	1,573896353
<i>Tythaspis sedecimpunctata</i>	0,153550864
<i>Volucella bombylans</i>	0,153550864

Tableau 3 : Abondances relatives pots Barber.

<i>Espèce</i>	abondance relative
<i>Acheta domestica</i>	1,448400724
<i>Acinopus gutturosus</i>	0,543150272
<i>Agriotes sp</i>	0,784550392
<i>Altica sp</i>	0,301750151
<i>Andrena sp</i>	0,482800241
<i>Anopheles sp</i>	0,06035003
<i>Aphaenogaster sardoa</i>	1,267350634
<i>Apis mellifera</i>	2,051901026
<i>Armadillidium vulgare</i>	1,689800845
<i>Bembidion sp</i>	2,655401328
<i>Caccopsylla sp</i>	1,870850935
<i>Calliphora sp</i>	1,146650573
<i>Calliphora vicina</i>	0,362100181
<i>Calliphora vomitoria</i>	0,543150272
<i>Carabidae sp</i>	0,241400121
<i>Carabus auratus</i>	2,293301147
<i>Carabus sp</i>	1,689800845
<i>Cernuella sp</i>	1,267350634
<i>Chloromyia formosa</i>	0,181050091
<i>Chrysomella americana</i>	0,181050091
<i>cicindela campestris</i>	1,146650573
<i>Coccinella algerica</i>	0,784550392
<i>Sminthurus sp.</i>	4,345202173
<i>Cordilura impudica</i>	0,06035003
<i>Coruna sp</i>	0,362100181
<i>Culex pipiens</i>	1,025950513
<i>Lycosidae sp</i>	5,069402535

<i>Dermestidae</i>	0,724200362
<i>Diplura sp</i>	1,388050694
<i>Drosophilidae sp</i>	0,06035003
<i>Dysdera crocata</i>	0,482800241
<i>Elateridae sp</i>	0,12070006
<i>Empis sp</i>	0,301750151
<i>Eupelmus sp</i>	0,543150272
<i>Forficula auricularia</i>	1,086300543
<i>Glomeridae sp</i>	0,181050091
<i>Glomeris sp</i>	2,293301147
<i>Xysticus sp</i>	0,301750151
<i>Gnaphosidae sp</i>	0,663850332
<i>Gryllus campestris</i>	1,448400724
<i>Halictus sp</i>	0,965600483
<i>Harpalus paratus</i>	6,397103199
<i>Harpalus sp</i>	3,077851539
<i>Lepidoptera sp</i>	0,06035003
<i>Tibellus sp</i>	1,870850935
<i>thomisidae</i>	0,724200362
<i>Macrothorax morbilus</i>	5,914302957
<i>Megachile</i>	0,241400121
<i>Meloe sp</i>	0,422450211
<i>Messor barbarus</i>	3,741701871
<i>Messor structor</i>	1,086300543
<i>Ocypus olens</i>	1,810500905
<i>Oedipoda sp</i>	0,663850332
<i>Oxytheria funesta</i>	0,422450211
<i>Panurgus sp</i>	0,422450211
<i>Philoscia sp</i>	0,362100181
<i>Polistes gallicus</i>	1,689800845
<i>Rhagio scolopacea</i>	0,784550392
<i>Rhizotrogus aestivus</i>	2,836451418
<i>Rhizotrogus maculicalis</i>	13,45805673
<i>Rumina decollata</i>	0,724200362
<i>Scarabaeus sp</i>	1,388050694
<i>Scutigera sp</i>	0,482800241
<i>Tomocereus sp</i>	1,750150875
<i>Staphilinus caesarens</i>	0,241400121
<i>Staphilinus olens</i>	0,06035003
<i>Scymnus frontalis</i>	0,603500302
<i>Syrphidae sp</i>	0,241400121
<i>Tetrix undulata</i>	0,422450211
<i>Trombidiidae</i>	1,508750754
<i>Thysanoptera sp</i>	0,181050091

<i>Trochilus flavus</i>	0,784550392
<i>Trochilus sp</i>	1,025950513
<i>Tropina squalda</i>	0,181050091

Tableau 4: Abondances relatives des pièges colorés.

<i>Espèce</i>	abondance relative
<i>Acheta domestica</i>	1,448400724
<i>Acinopus gutturosus</i>	0,543150272
<i>Agriotes sp</i>	0,784550392
<i>Altica sp</i>	0,301750151
<i>Andrena sp</i>	0,482800241
<i>Anopheles sp</i>	0,06035003
<i>Aphaenogaster sardoa</i>	1,267350634
<i>Apis mellifera</i>	2,051901026
<i>Armadillidium vulgare</i>	1,689800845
<i>Bembidion sp</i>	2,655401328
<i>Caccopsylla sp</i>	1,870850935
<i>Calliphora sp</i>	1,146650573
<i>Calliphora vicina</i>	0,362100181
<i>Calliphora vomitoria</i>	0,543150272
<i>Carabidae sp</i>	0,241400121
<i>Carabus auratus</i>	2,293301147
<i>Carabus sp</i>	1,689800845
<i>Cernuella sp</i>	1,267350634
<i>Chloromyia formosa</i>	0,181050091
<i>Chrysomella americana</i>	0,181050091
<i>cicindela campestris</i>	1,146650573
<i>Coccinella algerica</i>	0,784550392
<i>Sminthurus sp.</i>	4,345202173
<i>Cordilura impudica</i>	0,06035003
<i>Coruna sp</i>	0,362100181
<i>Culex pipiens</i>	1,025950513
<i>Lycosidae sp</i>	5,069402535
<i>Dermestidae</i>	0,724200362
<i>Diplura sp</i>	1,388050694
<i>Drosophilidae sp</i>	0,06035003
<i>Dysdera crocata</i>	0,482800241
<i>Elateridae sp</i>	0,12070006
<i>Empis sp</i>	0,301750151
<i>Eupelmus sp</i>	0,543150272
<i>Forficula auricularia</i>	1,086300543
<i>Glomeridae sp</i>	0,181050091

<i>Glomeris sp</i>	2,293301147
<i>Xysticus sp</i>	0,301750151
<i>Gnaphosidae sp</i>	0,663850332
<i>Gryllus campestris</i>	1,448400724
<i>Halictus sp</i>	0,965600483
<i>Harpalus paratus</i>	6,397103199
<i>Harpalus sp</i>	3,077851539
<i>Lepidoptera sp</i>	0,06035003
<i>Tibellus sp</i>	1,870850935
<i>thomisidae</i>	0,724200362
<i>Macrothorax morbilus</i>	5,914302957
<i>Megachile</i>	0,241400121
<i>Meloe sp</i>	0,422450211
<i>Messor barbarus</i>	3,741701871
<i>Messor structor</i>	1,086300543
<i>Ocypus olens</i>	1,810500905
<i>Oedipoda sp</i>	0,663850332
<i>Oxytheria funesta</i>	0,422450211
<i>Panurgus sp</i>	0,422450211
<i>Philoscia sp</i>	0,362100181
<i>Polistes gallicus</i>	1,689800845
<i>Rhagio scolopacea</i>	0,784550392
<i>Rhizotrogus aestivus</i>	2,836451418
<i>Rhizotrogus maculicalis</i>	13,45805673
<i>Rumina decollata</i>	0,724200362
<i>Scarabaeus sp</i>	1,388050694
<i>Scutigera sp</i>	0,482800241
<i>Tomocereus sp</i>	1,750150875
<i>Staphilinus caesarens</i>	0,241400121
<i>Staphilinus olens</i>	0,06035003
<i>Scymnus frontalis</i>	0,603500302
<i>Syrphidae sp</i>	0,241400121
<i>Tetrix undulata</i>	0,422450211
<i>Trombidiidae</i>	1,508750754
<i>Thysanoptera sp</i>	0,181050091
<i>Trochilus flavus</i>	0,784550392
<i>Trochilus sp</i>	1,025950513
<i>Tropina squalda</i>	0,181050091

Résumé

Résumé :

Le présent travail porte sur l'inventaire des invertébrés dans la parcelle de pommier de variété Dorsett golden dans la région de Draa Ben Khedda (Tizi-Ouzou), par l'utilisation de quatre méthodes de piégeages (pots Barber, pièges colorés, filet fauchoir, et filet à papillon) durant la période d'étude du mois de Décembre 2015 jusqu'au mois d'Avril 2016.

Cette étude nous a permis de capturer 215 espèces, appartenant à 96 familles, 18 ordres et 6 classes.

L'objectif de cet inventaire étant d'identifier de potentiels prédateurs et parasites des ravageurs inféodé à la culture du pommier et pouvoir envisager une lutte rationnelle et plus respectueuse de l'environnement.

Mots clés : Inventaire, Pommier, Tizi Ouzou, Dorset golden, invertébrés.