

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



Mémoire de fin d'Etude



En vue de l'obtention du diplôme de Master en Science Agronomique

Spécialité : Protection des plantes cultivées

Sujet

**Inventaire des pucerons et leurs ennemis naturels
sur une culture de pomme de terre dans la région
d'Aghrib (Tizi-Ouzou)**

Réalisé par :

Melle ALI HAMDANE Djamila
Melle DJEBRA Ouiza

Soutenu le : 5 /10/2017

Devant le jury :

Présidente :	Mme MEDJDOUB-BENSAAD F.	Professeur	U.M.M.T.O.
Promotrice :	Mme BENOUFELLA-KITOUS K.	MCA	U.M.M.T.O.
Examinatrices :	Mme BOUAZIZ-YAHIAATENE H.	MAA	U.M.M.T.O.
	Melle GUERMAH D.	Doctorante	U.M.M.T.O.

Promotion 2016-2017

REMERCIEMENT

Nous tenons, avant tout, à remercier Dieu tout puissant de nous' avoir donné la force et la volonté pour achever ce modeste travail.

A l'issue de ce travail, nous tenons tout particulièrement à remercier Mme BENOUFELLA-KITOUS K. Maître de conférences classe A à la Faculté des Sciences Biologiques et des Science Agronomiques de Tizi-Ouzou pour avoir proposé et accepté de diriger avec beaucoup d'attention et de soin ce mémoire. Nous lui sommes très reconnaissantes pour le temps qu'elle nous a consacré dans l'identification de toutes les espèces aphidiennes, pour sa disponibilité, sa bienveillance et son soutien permanent, et d'avoir prêté un intérêt constant au sujet du mémoire. Nous lui devons beaucoup pour le contenu du travail présenté, pour ses critiques constructives et son aide pendant les différentes entraves rencontrées, pour ses précieux conseils, pour sa gentillesse et ses qualités humaines.

Nous adressons nos sincères remerciements à Mme MEDJDOUB-BENSAAD F. Professeur à la Faculté des Sciences Biologiques et des Science Agronomiques de Tizi-Ouzou pour avoir accepté de présider le jury.

Que Mme BOUAZIZ-YAHIA TENE H. Maitre assistante classe A à la Faculté des Sciences Biologiques et des Science Agronomiques de Tizi-Ouzou et Melle GUERMAH D. Doctorante à la Faculté des Sciences Biologiques et des Science Agronomiques de Tizi-Ouzou, soient assurées de notre profonde reconnaissance pour avoir accepté de juger ce travail, qu'elles trouvent ici l'expression de nos sincères remerciements.

Nous remercions Mme BRAHIMI K. Maitre de conférences classe A à la Faculté des Sciences Biologiques et des Science Agronomiques de Tizi-Ouzou pour l'identification des prédateurs.

Nous remercions Mr LARIBI M. Maitre assistant classe A à la Faculté des Sciences Biologiques et des Science Agronomiques de Tizi-Ouzou pour l'identification des espèces végétales.

Qu'il nous soit permis déprimer notre profonde gratitude, pour la famille DJEBRA de la région d'Aghrib d'avoir mis à notre disposition leurs champs de culture pour les besoins de notre travail et de nous avoir accordé la liberté d'accès à tout moment à leur exploitation, sans oublier l'aide qu'ils nous ont accordé sur le terrain.

Un très grand merci à Mr DJEBRA et son fils SOFIANE pour nous avoir transportés plusieurs fois, malgré leurs obligations.



DEDICACES

A mes chères parents

.....pour leur soutien et leur encouragement

A mes chères frères : Rabah, Nourdine, Farid,
Mohand et Mouloud.

A ma adorable sœur Karima son mari et leurs trois
enfants, mes petits rois Ghiles, Mayas et Aris.

A ma adorable sœur Kahina son mari et leurs deux
filles, mes petites princesses Ania et Thanina.

A ma belle Ouiza avec qu'elle j'ai partagé ce travail et
toute sa famille

A mes très chères amies Sabrina et toute sa famille,
Hayat, Nassima, Kahina, Sabiha et Fadhila.

A tous mes ami(e)s de la promotion de protection des
plantes cultivées en particulier Hafida et Djamila pour
leurs aides.

A tous ce qui participé de près ou de loin dans la
réalisation de ce travail.

Rana (Djamila)

Dédicace

A la mémoire de ma grand-mère que dieu la garde dans son vaste Paradies.

Je dédie ce travaille pour les deux hommes de ma vie en premier.

A celui qui ma toujours nourrit de tendresse et d'amour, qui grâce a ses encouragement son soutien et sa compréhension j'ai pu réussir de ma vie .l'être le plus chère papa que dieu le protège pour nous.

A ma moitié, qui grâce a ces sentiment son amour son affection j'ai pu surmonter mes obstacles il s'agit de mon très chère mari Samir.

A la femme qui a accepté la douleur d'enfantement pour que je viens dans ce monde a ma très chère mère Karima.

A la gentille et adorable fille que je connais, il s'agit de ma binôme Rana

A mes très chère sœur fatma et ces deux ange dyhia ,amine

Nouara et son mari Hamid et ses enfants Mohamed amine, lydia,islam.

Rachida et hakim et ces princesse massilya ,massiva.

A notre petite sœur nawal

A mes adorable frère rachid,rabouh et son fills moumouh,a mon très chère frère soufiane

Ames beau parent papa Khelifa, maman malika que dieu les garde pour nous

A mes belle sœur lydia et son mari smail et sa princesse ayline et lamia

A mon beau frère Khaled et nadjibe

A mes tante et oncle, en particulier ma tante zouzou qui est la plus gentille et adorable tante du mande et Saliha

A mes cousine et cousin en particulier tino,lylia, Sonia ,Malika

A mes copines lynda, lamia ,katia,sabrina ,Naima ,hayat.djamila

Ouiza

Liste des figures

Figure 1 : Morphologie de la pomme de terre (SOLTNER, 2005)	4
Figure 2 : Cycle végétatif de la pomme de terre (SOLTNER, 2005)	5
Figure 3 : Valeur nutritionnelle pour 100g de pomme de terre cuites et épluchées avant consommation (OSWALDO, 2010)	7
Figure 4 : Schéma de l'anatomie générale d'un puceron (LECLANT, 1999).	
a. Femelle vivipare aptère. b. Femelle vivipare ailée	14
Figure 5 : Forme de la tête chez les pucerons (LECLANT, 1999b)	14
Figure 6 : Les antennes chez les pucerons (LECLANT, 1999b)	16
Figure 7 : Les stades de développement d'un puceron (GODIN et BOIVIN, 2000)	17
Figure 8 : Diversité des cycles de vie chez les pucerons (PIFFARETTI, 2012)	19
Figure 9 : Représentation schématique du cycle de vie des pucerons en régions tempérées (KLASS, 2009 ; DEWEY, 2004 in BAKROUNE, 2011)	20
Figure 10 : Puceron parasité (KATI et HARDIE, 2010)	21
Figure 11 : Les coccinelles prédateurs de pucerons (BUGG et <i>al.</i> , 2008)	
A : Larve de coccinelle. B : Adulte de coccinelle	25
Figure 12 : Les syrphes prédateurs de pucerons (BUGG et <i>al.</i> , 2008)	
A : Larve de diptère (syrphidae), B : Adulte de diptère (syrphidae)	26
Figure 13 : Larve de chrysope prédateur de pucerons (BUGG et <i>al.</i> , 2008)	26
Figure 14 : les hémérobes prédateurs de pucerons (BUGG et <i>al.</i> , 2008).	
A : Adulte d'hémérobe, B : Larve d'hémérobe	27
Figure 15 : Situation géographique de la région d'étude (GOOGLE MAPS, 2017)	28
Figure 16 : Variation des températures moyennes mensuelles, maxima et minima des 8 mois de janvier à août 2017 (ONM de TiziOuzou, 2017)	29
Figure 17 : Variation des moyennes mensuelles des précipitations (en mm) des 8 mois de janvier à août 2017 (ONM de TiziOuzou, 2017)	30
Figure 18 : Variation des moyennes mensuelles de la vitesse du vent (m/s) des 8 mois de janvier à août 2017 (ONM de TiziOuzou, 2017)	30
Figure 19 : Variation des moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (%) des 8 mois de janvier à août 2017 (ONM de TiziOuzou, 2017)	31

Liste des figures

Figure 20 : Digramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN pour la région de Tizi-Ouzou durant une période de 10 ans (2006-2016)	32
Figure 21 : Position de la région de Tizi-Ouzou dans le Climagramme d’Emberger durant une période de 10 ans (2006-2016)	33
Figure 22 : les tubercules utilisés	34
Figure 23 : Piège jaune à eau (Originale, 2017)	35
Figure 24: Colonies de pucerons verts sur la pomme de terre (Originale, 2017)	36
Figure 25 : Dispositif expérimental pour le suivi des ailés (Originale, 2017)	36
Figure 26 : Dénombrement des pucerons sous la loupe binoculaire (Originales, 2017)	37
Figure 27: Conservation des pucerons (Originale, 2017)	39
Figure 28: Effectifs des espèces de pucerons recensées dans la parcelle de pomme de terre ..	44
Figure 29: Evolution des fluctuations des différentes espèces de pucerons installées sur les plants de la pomme de terre.....	44
Figure 30: Importance des espèces de pucerons ailés capturées au niveau des bassines jaunes dans la parcelle de pomme de terre	46
Figure 31: Courbe de vol des pucerons ailés capturés dans les bassines jaunes dans la parcelle de pomme de terre	47
Figure 32 : Courbe de vol d’ <i>Aphis fabae</i>	48
Figure 33 : Courbe de vol d’ <i>Aphis gossypii</i>	48
Figure 34: Courbe de vol de <i>Brachycaudus helichrysi</i>	49
Figure 35 : Importance des différents prédateurs rencontrés dans la parcelle de pomme de terre	54
Figure 36 : Evolution des fluctuations des différentes espèces prédatrices dans la parcelle de pomme de terre.....	55
Figure 37 : Evolution des populations de pucerons et des ennemis naturels.....	55

Liste des figures

Liste des tableaux

Tableau 1 : Evolution de la production de pommes de terre de consommation 2000-2016 (D.S.A, 2017)	9
Tableau 2 : Principales maladies et ravageurs de la pomme de terre et leurs agents causaux (BOUZNAD et <i>al.</i> , 2008)	10
Tableau 3 : Quelques virus transmis par les pucerons (DUVAUCHELLE et <i>al.</i> , 2004)	24
Tableau 4 : Inventaire global des pucerons récoltés dans la parcelle de <i>S. tuberosum</i> L.....	42
Tableau 5 : Valeurs de la qualité de l'échantillonnage effectué dans la parcelle de pomme de terre.....	49
Tableau 6 : Valeurs de la richesse totale des pucerons capturés par les bassines jaunes au niveau de la parcelle d'étude.....	50
Tableau 7 : Fréquences centésimales des pucerons capturés par les pièges jaunes au niveau de la parcelle d'étude.....	51
Tableau 8 : La constance de pucerons capturés par les bassines jaunes au niveau de la parcelle d'étude.....	52
Tableau 9 : Diversité et équitabilité des espèces de pucerons sur la parcelle de pomme de terre.....	53
Tableau 10 : Espèces prédatrices de pucerons recensées au niveau de la parcelle d'étude dans la région d'Aghrib.....	53

Sommaire

Introduction	1
Chapitre I- Généralités sur la culture de Pomme de terre	
1- Systématique	3
2-Morphologie.....	3
3-Cycle biologique.....	4
4-Exigences culturales de la pomme de terre.....	6
5- Valeur nutritionnelle de la pomme de terre	6
6-Aspects économiques.....	7
6-1- Dans le monde.....	7
6-2- En Algérie.....	7
7- Maladies et ravageurs	9
Chapitre II- Généralités sur les pucerons	
1- Systématique.....	13
2- Caractéristiques morphologiques.....	13
3-Stades de développement	16
4-Cycle de vie.....	17
5- Facteurs agissant sur la dynamique des populations aphidiennes	20
6-Dégâts	22
7- Lutte contre les pucerons	24
7-1- Lutte préventive	27
7-2- Lutte curative	27
Chapitre III- Présentation de la région d'étude	
1-Situation géographique	28
2-Données climatiques	28
3- Synthèse climatique.....	31

Sommaire

3-1-Diagramme ombrothermique de Bagnauls et Gausсен.....	31
3-2- Climagramme d'Emberger	32
 Chapitre IV- Matériel et Méthodes	
1- Réalisation de la parcelle d'étude	34
2- Matériel	34
2-1-Matériel végétal	34
2-2-Bassines jaunes	35
3- Méthodes	35
3-1- Méthodes utilisé sur le terrain.....	35
3-1-1- Echantillonnage des pucerons	35
3-1-1-1- Contrôle visuel des aphides.....	35
3-1-1-2- Piégeage des pucerons ailés	36
3-1-2- Echantillonnage des ennemis naturels.....	37
3-1-3-Echantillonnage des espèces adventices	38
3-2- Méthodes utilisées au laboratoire	38
3-2-1-Tri et dénombrement des pucerons	38
3-2-2-Identification des pucerons	39
4-Exploitation des résultats	39
4-1- Qualité d'échantillonnage	39
4-2- Indices écologiques de composition	40
4-3-Indices écologiques de structure.....	40
 Chapitre V- Résultats et discussion	
1-Résultats.....	42
1-1 Résultats de l'échantillonnage des pucerons	42
1-1-1- Inventaire global des pucerons de la variété de pomme de terre (Timate)	42
1-2-Résultats du dénombrement visuel.....	43

Sommaire

1-2-1- Importance des espèces aphidiens recensées sur la pomme de terre.....	43
1-2-2-Résultats portant sur l'évolution des différentes espèces de pucerons installées sur la pomme de terre.....	44
1-3-Résultats des captures par les pièges jaunes à eau	45
1-3-1-Importance des espèces de pucerons capturées au niveau des bassines jaunes ...	45
1-3-2- l'évolution de la population globale des pucerons ailés	47
1-3-3- Activité de vol des principales espèces de pucerons recensées dans les bassines jaunes.....	47
1-5-Analyse des résultats.....	49
1-5-1-Qualité d'échantillonnage	49
1-5-2- Exploitation des résultats par les indices écologiques	50
1-5-2-1- Indices écologiques de composition	50
1-5-2-2- Les indices écologiques de structure	53
1-2-Résultats de l'échantillonnage des ennemis naturels.....	53
1-2-1-Inventaire des prédateurs	53
1-2-2-Importance des prédateurs recensées	54
1-2-3-Evolution des fluctuations des différents prédateurs.....	54
1-2-4-Incidence des ennemis naturels sur les populations aphidiennes	55
2- Discussion des résultats	
2-1-Discussion des résultats des aphides.....	56
2-2- Discussion des résultats des ennemis naturels.....	62
Conclusion	64
Référence bibliographiques	66

Annexes

Introduction

La pomme de terre *Solanum tuberosum* L. originaire des pays andins, appartient à la famille des Solanacées. Elle est connue à l'échelle mondiale pour sa grande consommation et est classée en deuxième position après les céréales. En plus de son importance dans l'alimentation, la pomme de terre est aussi utilisée par voie biotechnologique dans la production des vaccins contre le diabète et l'hépatite (ARAKAWA et *al.*, 1999).

La culture de la pomme de terre est une culture prometteuse qui offre de nombreux atouts. D'un point de vue agronomique, sa culture est aisée et son potentiel de rendement est important (20 à 30 t/ha). D'un point de vue nutritionnel, elle se classe parmi les plantes à tubercule les plus nutritives avec une teneur énergétique élevée. D'un point de vue commercial, elle est très appréciée par les populations (l'Algérie consomme 60 kg de pommes de terre par personne et par an) et elle constitue une culture de rente pour de nombreux agriculteurs.

La production mondiale est de 360.886.519 tonnes répartis entre 152 pays producteurs de la pomme de terre dans une surface de 20 millions d'hectares (F.A.O., 2013). Comparativement aux pays producteurs de pomme de terre dans le monde où la production atteint 74 799 084 et 36 577 300 tonnes respectivement en Chine et en Inde (EL-ZBIETA et *al.*, 2012), en Algérie, la production reste faible et ne dépasse pas 3 862 100 tonnes en 2011(MADR, 2012). Cette faible production est due à plusieurs facteurs parmi lesquels nous pouvons citer les maladies et les ravageurs (BOUZNAD et *al.*, 2008). Parmi ces derniers, les pucerons constituent une contrainte non négligeable sur cette culture dans le monde (BLACKMAN & EASTOP, 2000). Leur impact sur les cultures est déterminé d'une part, par leur taux de multiplication rapide grâce à l'alternance de plusieurs générations parthénogénétiques avec une seule génération sexuée au cours de leur cycle évolutif et d'autre part, par leur mode de dispersion en produisant des ailés qui colonisent d'autres plantes hôtes (TAGU et *al.*, 2004).

Lorsque les ailés se déplacent d'une plante à une autre, les pucerons créent des contacts indirects entre les végétaux distants et immobiles (BRAULT et *al.*, 2010). Cette caractéristique a été efficacement exploitée par les virus des plantes, incapables de se déplacer d'un hôte à une autre de façon autonome. Ainsi, de très nombreuses espèces virales utilisent l'action itinérante des pucerons pour se propager et se maintenir dans l'environnement.

Plusieurs virus transmis par les pucerons peuvent infecter la pomme de terre. Les virus les plus dommageables à travers le monde sont le Potato Virus Yellow et le Potato Leaf Roll

Virus. Ils peuvent entraîner jusqu'à 50% des pertes en rendement pour la pomme de terre de consommation (ANONYME, 1999).

La lutte contre les ravageurs des cultures en Algérie passe généralement par l'utilisation d'insecticides. Mais ces traitements s'avèrent souvent insuffisamment efficace. Certaines espèces peuvent également développer des résistances vis-à-vis des insecticides (BONNEMAIN et CHOLLET, 2003). De plus, les pesticides sont reconnus comme dangereux pour la santé humaine et l'environnement (DEDRYVER et *al.*, 2010).

Afin de pallier à ces inconvénients, plusieurs chercheurs se penchent actuellement sur des moyens de lutte biologique dans le but de limiter les pullulations et la nocivité des divers ennemis des cultures. La faune auxiliaire constitue l'un des principaux facteurs de limitation des ravageurs. Parmi cette faune, les coccinelles, les syrphes, les chrysopes et les punaises constituent un groupe entomophage susceptible de jouer un rôle important dans la réduction des populations de pucerons (SAHARAOUI et *al.*, 2009).

C'est dans ce sens que s'inscrit notre étude, qui porte sur la réalisation d'un inventaire des pucerons inféodés à la culture de pomme de terre. Elle vise à mettre en évidence l'évolution dans le temps des populations aphidiennes. Par ailleurs, cette étude vise à contribuer à la connaissance des divers auxiliaires pouvant avoir une incidence sur l'évolution de ces ravageurs.

La présente étude comporte cinq chapitres. Le premier chapitre porte sur une analyse bibliographique de la plante hôte *Solanum tuberosum*. Le deuxième chapitre concerne une synthèse bibliographique sur les aphides. Le troisième chapitre comprend les caractéristiques générales de la région d'étude. Le quatrième chapitre est consacré au matériel utilisé et à la méthodologie de travail adoptée sur le terrain et au laboratoire. Le dernier chapitre est consacré aux résultats obtenus et à leur discussion. Nous clôturons ce travail par une conclusion générale et des perspectives.

Chapitre I

Généralités sur la culture de pomme de terre

La pomme de terre (*Solanum tuberosum* L) est une dicotylédone de la famille des solanacées (FEYTAUD, 1949). C'est une espèce herbacée vivace par ses tubercules, mais cultivée en culture annuelle (ROUSSELLE et *al.*, 1996).

1- Systématique

HAWKES (1990) rappelle que la pomme de terre appartient à:

Embranchement :	Spermatophytes
Classe :	Dicotylédones
Sous classe :	Gamopétales
Ordre:	Polémoniacées
Famille :	Solanacées
Genre :	<i>Solanum</i>
Espèce :	<i>Solanum tuberosum</i> L.

2-Morphologie

La pomme de terre possède des tiges aériennes dont le nombre peut varier de 1 à 10 et qui ont un port érigé au début, puis devient étalé par la suite. Les feuilles sont composées (6 à 10 folioles/feuille). Elles permettent par leurs différents aspects et coloration de caractériser les variétés.

La floraison de la pomme de terre est terminale et en forme de cyme (Fig. 1). La fleur peut être de couleur blanche, bleue ou violette. Ces fleurs donnent des fruits en forme de baie contenant des graines plates. Ces dernières ne sont utilisées qu'en amélioration génétique afin d'obtenir de nouvelles variétés.

Le tubercule est une tige souterraine où se sont accumulées les réserves. Il peut être de grosseur et de forme variables, allant de rond oblong à long et plus ou moins aplati selon les variétés. Il se développe à partir des bourgeons situés au niveau des yeux du tubercule. Les germes peuvent être blancs ou colorés partiellement à la base ou à l'extrémité (F.A.O., 2008).

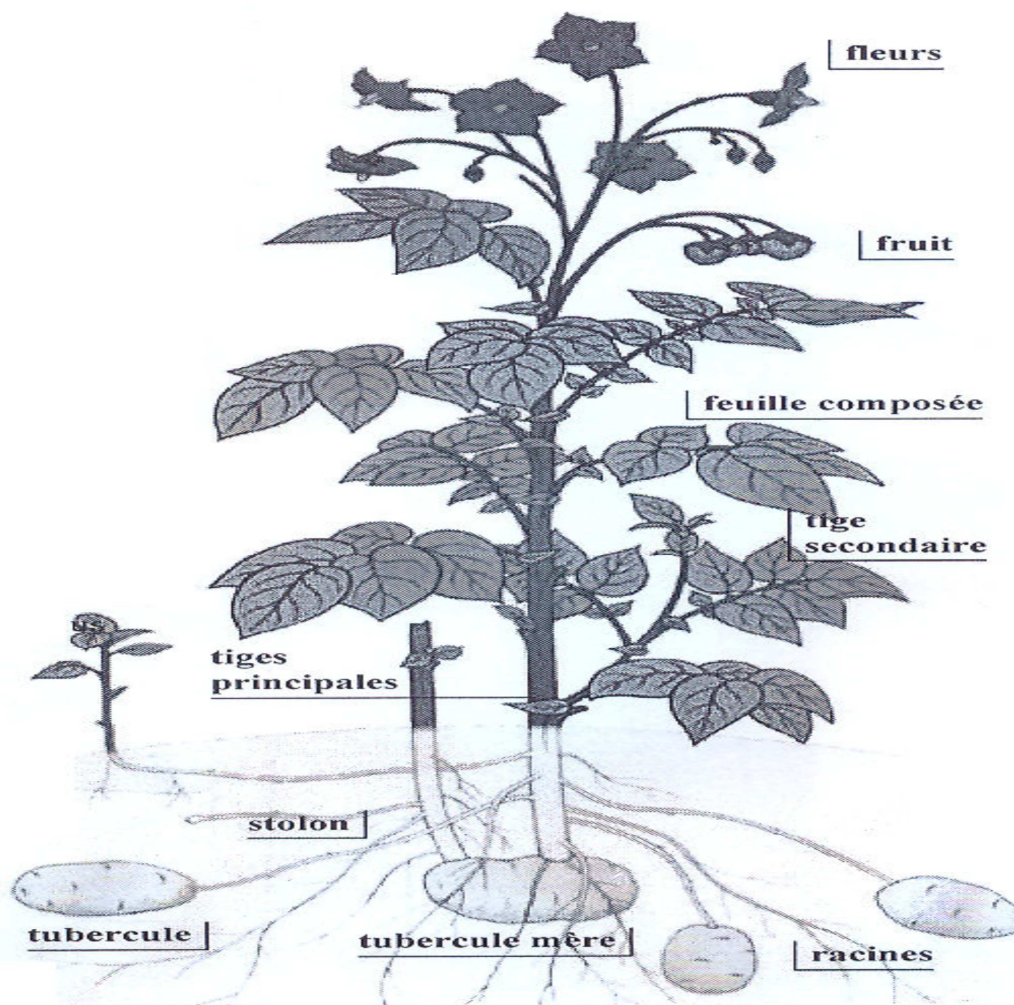


Figure 1 : Morphologie de la pomme de terre (SOLTNER, 2005)

3-Cycle biologique

Le cycle de la pomme de terre est très court. Il dure de trois à quatre mois, depuis le semis jusqu'à la destruction de l'appareil végétatif (MARTIN, 2004). Il se déroule en trois phases principales à partir de la récolte des tubercules : phase de croissance, tubérisation et repos végétatif (Fig. 2).

3-1- Phase de croissance

Lorsqu'un tubercule germé est planté en terre, ses germes se transforment en tiges feuillées qui donnent, au-dessus du sol, des rameaux, et en dessous des stolons (MADEC, 1966 in MONTARY, 2007).

3-2- Tubérisation

C'est un processus physiologique à développement complexe, qui commence par une inhibition de la croissance longitudinale (le stolon aérien), suivi d'une croissance du

tubercule. Le stolon souterrain une fois différencié, les cellules et les tissus augmentent de volume en emmagasinant des substances de réserves (TRINDALE et *al.*, 2004).

3-3- Repos végétatif

Durant le repos végétatif, même si le tubercule est placé dans des conditions naturelles optimales (température 15-20°C et humidité relative autour de 90%), ses bourgeons sont incapables de croître (TRINDALE et *al.*, 2003).

A la fin de cette phase, le germe entre en croissance s'il n'y a pas de dormance induite par les conditions du milieu (MONTARRY, 2007). Le repos végétatif a donc des causes internes, probablement liés à l'équilibre entre les facteurs biochimiques promoteurs et inhibiteurs de la croissance. Tandis que la dormance est maintenue par l'effet de facteurs externes, le plus souvent les basses températures (ROUSSELLE et *al.*, 1996).

Nouveaux tubercules

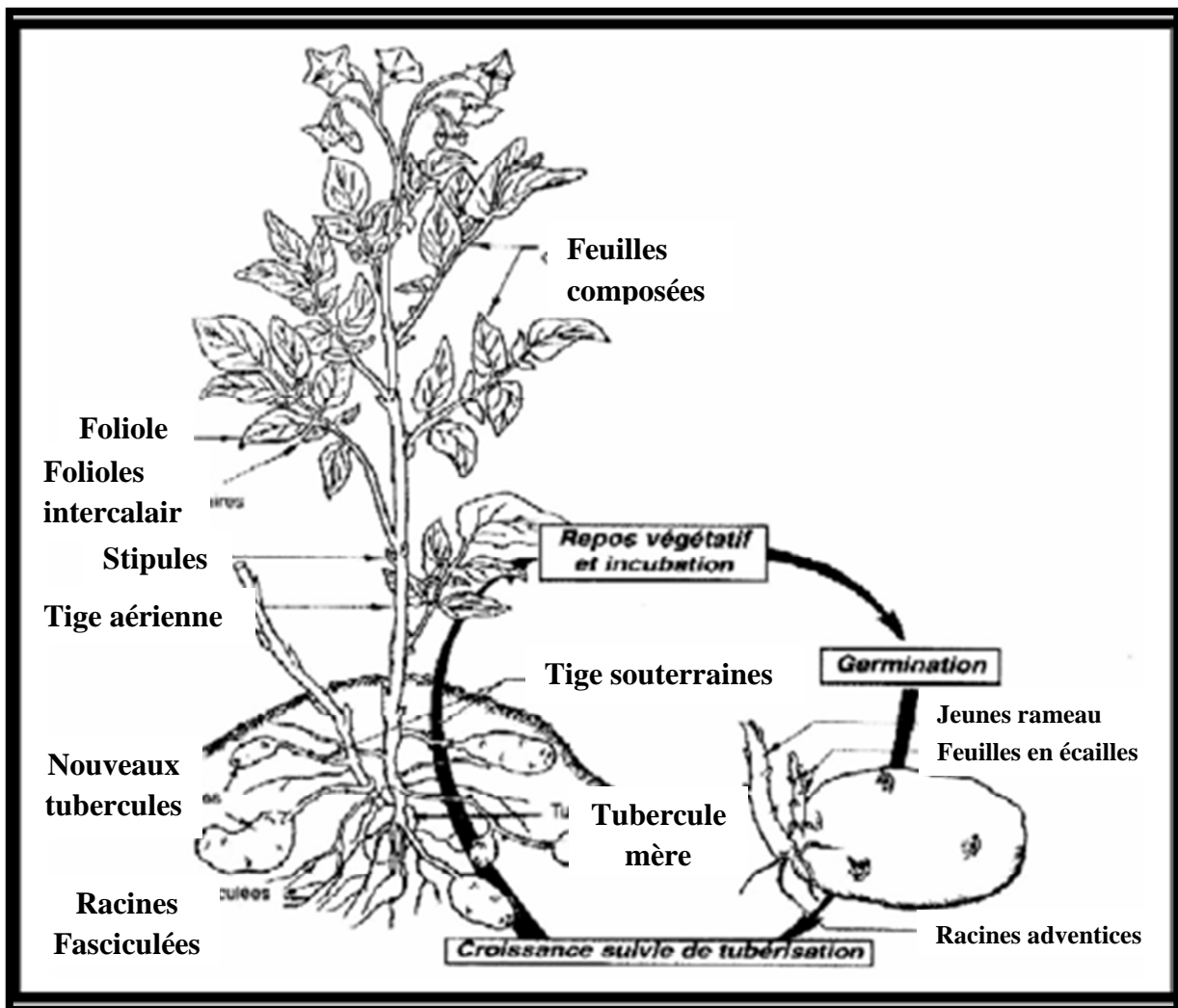


Figure 2 : Cycle végétatif de la pomme de terre (SOLTNER, 2005)

4-Exigences culturelles de la pomme de terre

La plante de pomme de terre a des exigences climatiques (la température et la lumière) et édaphiques (la fertilisation, le sol et le pH).

4-1- Température

La température influe beaucoup sur la croissance et le développement de la pomme de terre. Les températures basses ont une influence défavorable sur la croissance des plantes puisqu'elles la ralentissent à la fois directement et indirectement en favorisant l'induction de la tubérisation. Les températures élevées ont l'effet contraire (ROUSSELLE et *al.*, 1996). La température optimale pour la croissance des tubercules est de 18C°, et son zéro de végétation est compris entre 6 et 8C° (CLEMENT, 1981).

4-2- Fertilisation

Vu la durée du cycle qui est très courte et la rapidité de croissance de la plante, la fertilisation demeure l'un des facteurs les plus importants pour une bonne récolte (REGUIEG, 2008).

4-3- Lumière

La croissance végétative de la pomme de terre est favorisée par une longueur de jour élevée (14 à 18heures). Une photopériode inférieure à 12h favorise la tubérisation (BAMOUIH, 1999).

4-4- Sol

La plupart des sols conviennent à la culture de la pomme de terre à condition qu'ils soient bien drainés, aérés et pas trop pierreux. Cette solanacée préfère les sols profonds, fertiles et meubles (LAUMONIER, 1979 ; BAMOUIH, 1999).

4-5- Potentiel Hydrogène

Dans les sols légèrement acides (pH=5.5 à 6), la pomme de terre peut donner de bons rendements. Alors qu'une alcalinité excessive du sol peut causer le développement de la galle commune sur tubercules (HELLER, 1981).

5- Valeur nutritionnelle de la pomme de terre

La pomme de terre a une valeur nutritionnelle très satisfaisante. En effet, elle apporte des vitamines, des oligoéléments et autres minéraux qui sont nécessaires à une alimentation saine et équilibrée. La pomme de terre représente une bonne source d'énergie grâce à l'amidon renfermé dans son tubercule, elle a donc une haute teneur en glucides. En effet, dans

environ 20% de sa matière sèche, on trouve 60 à 80% d'amidon. Elle contient environ 90k cal pour 100g (Fig. 3).

La quantité de protéine apportée par la pomme de terre est faible, mais de bonne qualité. Elle ne contient que des traces de lipides mais riche en micronutriments, en particulier en vitamine C. La pomme de terre est une source modérée de fer et sa forte teneur en vitamine C en favorise l'absorption. C'est une bonne source de vitamines B1, B3 et B6 et de sels minéraux comme le potassium, le phosphore et le magnésium, et elle contient aussi les vitamines B2, B5 et B9. Les pommes de terre renferment par ailleurs des antioxydants, utiles dans la prévention des maladies liées au vieillissement, et des fibres alimentaires essentielles au métabolisme (OSWALDO, 2010).

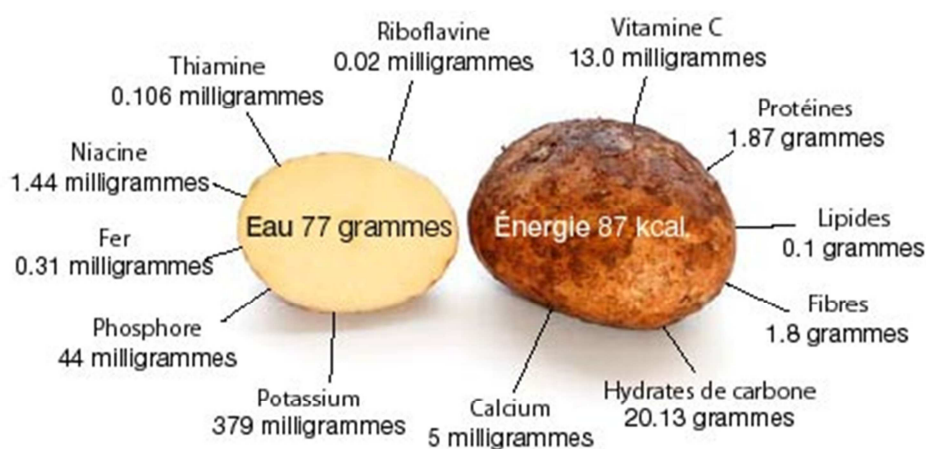


Figure 3: Valeur nutritionnelle pour 100g de pomme de terre cuites et épluchées avant consommation (OSWALDO, 2010)

6-Aspects économiques

6-1- Dans le monde

En termes de production mondiale, la pomme de terre est la cinquième culture vivrière au monde après la canne à sucre, le blé, le riz et le maïs et elle est considérée comme une culture industrielle. La production mondiale en 2014 est d'environ 368 millions de tonnes répartit sur une superficie de 19,4 millions d'hectares (FAOSTAT, 2014).

Selon la FAO (2014), la superficie des terres destinées à la culture des pommes de terre a dépassé celui de toutes les autres principales denrées vivrières (blé, maïs, riz) dans les pays en voie de développement. En effet, la consommation moyenne par habitant était plus de 102 kg/an en 2012. La FAO (2014), estime que d'ici 2020, la demande mondiale de pommes de terre devrait doubler.

6-2- En Algérie

La pomme de terre est surtout cultivée sur la côte méditerranéenne, qui jouit d'un climat tempéré propice à sa culture tout au long de l'année. On en trouve aussi à 500mètres, sur les montagnes et les vallées entre la côte et Monts Atlas ainsi que sur les Hauts plateaux.

Selon le climat, trois types de culture sont à distinguer (REGUIEG, 2008) :

- La culture de primeur (plantation octobre-novembre) qui n'occupe qu'une place mineure (moins de 5000 ha). Les wilayas productrices de ce type de culture sont Boumerdès, Tipaza, Skikda, Alger, Mostaganem et Tlemcen.
- La culture de saison (plantation janvier-mars) qui est dominante tant par les surfaces occupées (58000 ha en moyenne au cours de dernier quinquennat) (MADR, 2012), que par leur participation au total de la production. Les wilayas productrices de ce type de culture sont Ain-Defla, Mascara, Mila, Souk Ahras, Boumerdès, Mostaganem, Sétif, Tizi-Ouzou, Tiaret, M'sila, Tlemcen, Batna, Chlef, Bouira et El-Oued.
- La culture d'arrière-saison (plantation juillet-août) qui occupe la seconde place avec près de 35 000ha, se pratique dans des zones à grande possibilité d'irrigation où presque tout le cycle se déroule en absence de pluies. Les wilayas productrices de ce type de culture sont Ain-Defla, Mascara, Guelma, Chlef, El Oued, Tlemcen, Mostaganem et Djelfa.

L'évolution de la production nationale de pomme de terre de consommation est représentée dans le tableau 1.

Tableau 1: Evolution de la production de pommes de terre de consommation 2000-2016 (D.S.A, 2017).

Année	Superficies (ha)	Production (tonnes)
2000-2001	1857	293,210
2001-2002	1904	311,060
2002-2003	1553	260,730
2003-2004	1815	361,350
2004-2005	1756	333,160
2005-2006	1756	333,160
2006-2007	921	158,088
2007-2008	1100	229,331
2008-2009	1506	307,840
2009-2010	1646	377,553
2010-2011	1477	349,774
2011-2012	1423	342,235
2012-2013	1464	357,463
2013-2014	1123	219,170
2014-2015	887	176,077
2015-2016	938	228,353





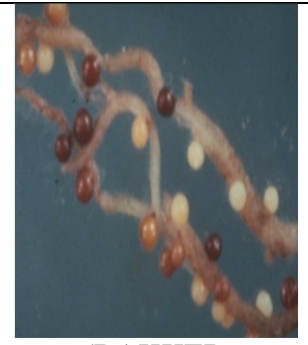
Le Tableau 1 montre que la production nationale en pomme de terre varie selon les années et en fonction des superficies cultivées. La production passe de 176,077 millions de tonnes sur une superficie de 887 ha en 2015 à 228,353 millions de tonnes sur une superficie de 938 ha en 2016. Les productions les plus importantes sont enregistrées durant les campagnes agricoles 2003-2004 et 2009-2010 avec respectivement 361,350 et 377,553 tonnes.


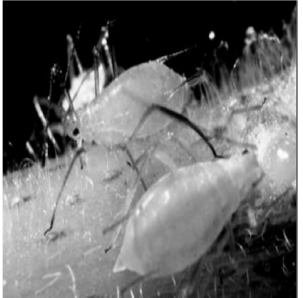

7- Maladies et ravageurs de la pomme de terre

Dans toute son aire de répartition, les parties aériennes et souterraines de la pomme de terre sont attaquées par plusieurs maladies et ravageurs qui causent d'importants dégâts quantitatifs et qualitatifs (ROUSSELLE et *al.*, 1996). Les principales maladies et ravageurs de la pomme de terre et leurs agents causaux sont résumés dans le tableau 2 (BOUZNAD et *al.*, 2008).

Tableau 2 : Principales maladies et ravageurs de la pomme de terre et leurs agents causaux (BOUZNAD et al., 2008).

Maladies	Agent causal	Symptômes	Illustration
Maladies fongiques			
Le mildiou de la pomme de terre	<i>Phytophthora infestans</i>	<ul style="list-style-type: none"> -Des taches foliaires avec bordure jaune et feutrage blanc à la face des feuilles. -Des nécroses des feuilles et des tiges. -Des pourritures sur tubercules. 	 <p align="center">(DIVOUX, 1963)</p>
L'alternariose de la pomme de terre	<i>Alternaria solani</i> <i>Alternaria alternata</i>	<ul style="list-style-type: none"> -Des lésions typiques avec taches nécrotiques et halo jaunâtre. -Des pourritures sèches sur tubercules. 	 <p align="center">(VENETTE et HARRISON, 1973)</p>
Maladies Bactériennes			
La jambe noire et pourriture molle de la pomme de terre	<i>Erwinia carotovora</i> sub sp <i>atroseptica</i> <i>Erwinia carotovora</i> sub sp <i>carotovora</i>	<ul style="list-style-type: none"> -Sur feuillages nécroses plus au moins sèches -Pourriture humide à la base des tiges, jaunissement et /ou enroulement du feuillage. -Sur tubercule pourriture molle interne 	 <p align="center">(IBRAHIM, 1980)</p>
La gale commune de la pomme de terre	<i>Streptomyces scabies</i>	-Développement de lésions superficielles ou profondes, parfois ces lésions couvrent la surface entière du tubercule.	 <p align="center">(LAPWOOD et ADAMS, 1973)</p>

<p>La pourriture annulaire de la pomme de terre</p>	<p><i>Clavibacter michigamensis</i> sub sp <i>sepedonicus</i></p>	<p>-Flétrissement de la plante -Pourriture de l'anneau vasculaire avec nécrose.</p>	 <p>(CORBIERE, 1993)</p>
<p>Maladies virales</p>			
<p>La mosaïque plane de la pomme de terre</p>	<p>Virus X de la pomme de terre (PVX)</p>	<p>-Des mosaïques planes ou bénignes</p>	 <p>(KERLAN et al., 1985)</p>
<p>Le virus de la frisolée de la pomme de terre</p>	<p>Virus Y de la pomme de terre (PVYNTN)</p>	<p>-Des mosaïques accompagnées de Nécroses foliaires, de jaunissement et de flétrissement des feuilles et parfois de la mort prématurée des plantes.</p>	 <p>(ROBERT, 1971)</p>
<p>Les Viroses de la pomme de terre</p>	<p>Virus A de la pomme de terre (PVA) Virus S de la pomme de terre (PVS) Virus M de la pomme de terre (PVM)</p>	<p>-Déformation, enroulement et rigidité des feuilles ou encore un nanisme de la plante. Sur le tubercule, nécroses superficielles.</p>	 <p>(ROBERT, 1971)</p>
<p>Attaques de Nématodes</p>			
<p>Nématode à kyste de la pomme de terre</p>	<p><i>Globodera rostochiensis</i> <i>Globodera pallida</i></p>	<p>Flétrissement et mort de la plante.</p>	 <p>(BAKKER et GOMMERS, 1982)</p>

Attaques de ravageurs			
La teigne de la pomme de terre	<i>Phthorimaea operculella</i>	-Les feuilles se fanent -présence de galeries sur les tubercules.	 <p>(LANGFORD,1933)</p>
Puceron vert et rose de la pomme de terre	<i>Macrosiphum euphorbiae</i>	-Transmission de virus. -Crispation des feuilles. -Affaiblissement de la plante. -Formation de fumagine.	 <p>(ROBERT, 1979)</p>
Puceron vert de la pomme de terre	<i>Aulacorthum solani</i>	Les mêmes dégâts que ceux provoqués <i>M. euphorbiae</i>	 <p>(ROBERT, 1979)</p>

Chapitre II
Généralités sur les
pucerons

Les aphides ou pucerons constituent l'un des groupes Zoologiques le plus important par le nombre d'espèces qu'il contient et la diversité rencontrée (DIXON,1985).

1- Systématique

REMAUDIÈRE et REMAUDIÈRE (1997) rappellent que les pucerons appartiennent à :

Embranchement :	Arthropoda
Classe :	Insecta
Super ordre :	Hemipteroïda
Ordre :	Homoptera
Super famille :	Aphidoïdae
Famille :	Aphididae

La super famille des Aphidoïdae est répartie en trois famille : les Phylloxeridae, les Adelgidae et les Aphididae qui constituent de loin la famille la plus importante (SULIVAN, 2008 ; ORTIZ-RIVAS et MARTINEZ-TORRES, 2010).

2- Caractéristiques morphologiques

Les pucerons sont des insectes aux téguments mous, de petite taille, mesurant entre 2 et 4mm avec un corps ovale un peu aplati (GROETERS, 1989). La surface des pucerons peut être brillante, mate, ou recouverte d'excrétions cireuses (LECLANT, 1999).

Le puceron de forme ailé ou aptère comprend trois parties : la tête, le thorax et l'abdomen (Fig. 4).

2-1- Tête

Chez les pucerons, la tête est généralement bien séparée du thorax chez les formes ailées, alors que chez les aptères celle-ci est plus dans la continuité du corps. La tête porte des critères importants pour l'identification ; les antennes, le front et le rostre (Fig. 5) (TANYA, 2002 ; FRAVAL, 2006).

2-1-1- Antennes

Les antennes sont insérées sur le front ou sur des protubérances appelées tubercules frontaux. Elles comprennent 3 à 6 articles de longueur variable, le dernier est généralement le plus long. Elles sont formées d'une partie basale légèrement renflée et d'une partie terminale appelée fouet ou processus terminal. Certains articles antennaires présentent des organes

sensoriels arrondis, ovales ou aplatis appelés sensoria ou rhinaries (Fig. 6) (HARDIE *et al.*, 1996 ;TANAYA, 2002).

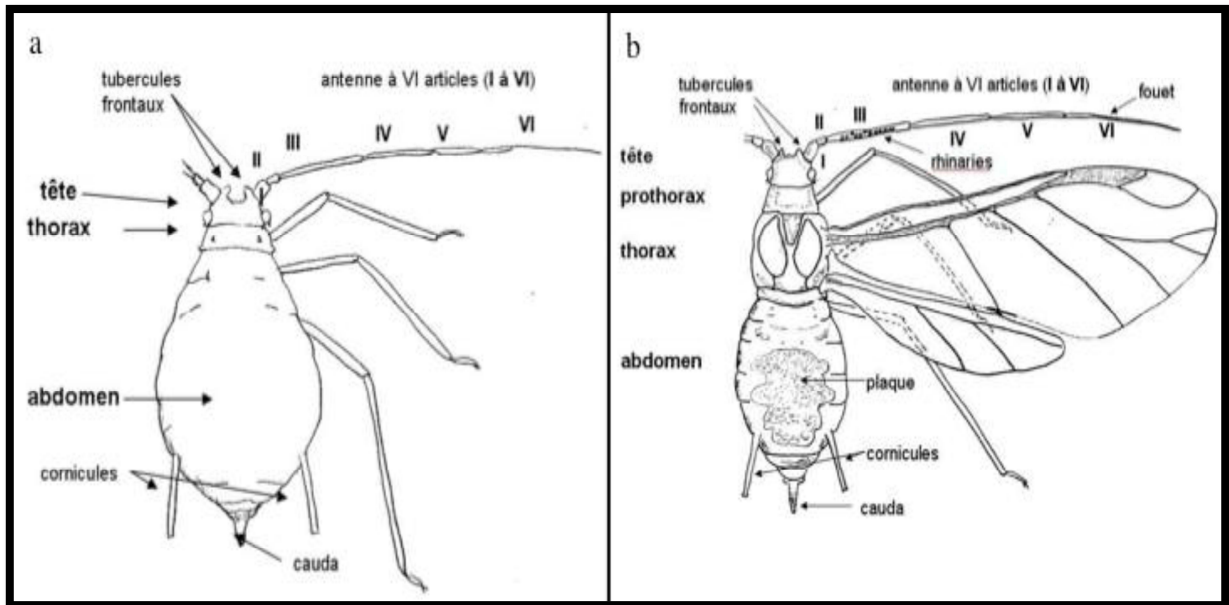


Figure 4 : Schéma de l'anatomie générale d'un puceron (LECLANT, 1999)
a.Femelle vivipare aptère. **b.** Femelle vivipare ailée

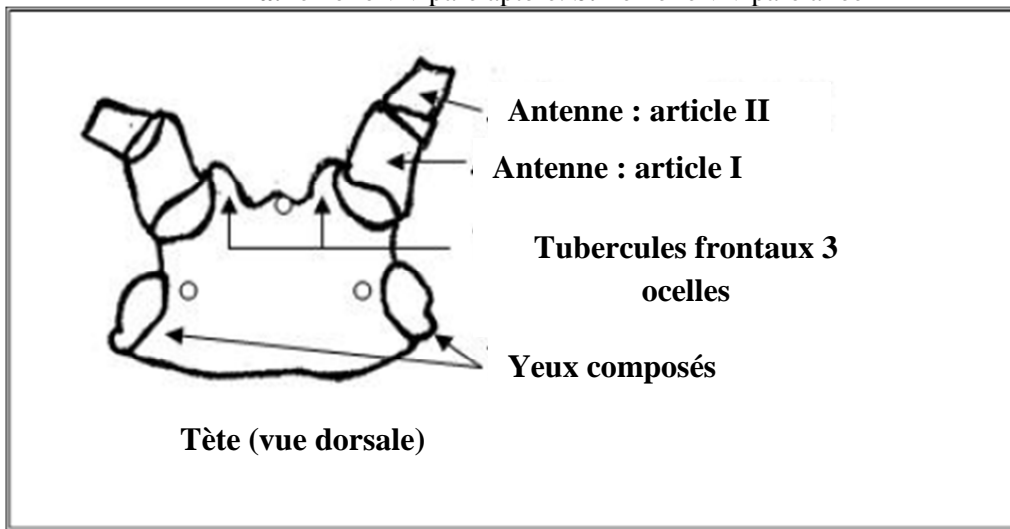


Figure 5 : Forme de la tête chez les pucerons (LECLANT, 1999)

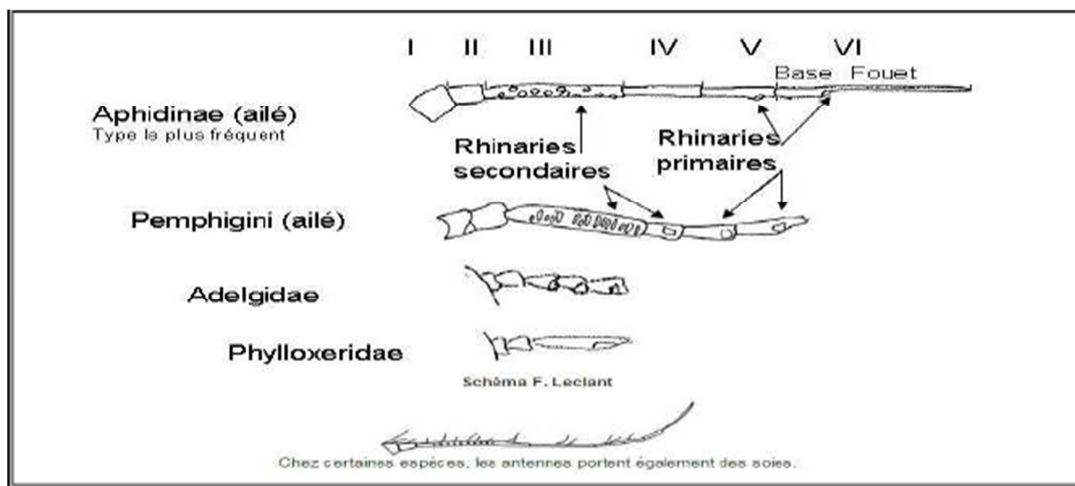


Figure 6 : Forme des antennes chez les pucerons (LECLANT, 1999)

2-1-2- Front

La forme de la tête et plus particulièrement celle du front est également un critère important pour l'identification des genres et parfois même des espèces. Le front des pucerons peut présenter un sinus médian plus ou moins prononcé ; convexe ou concave ou encore présenter des tubercules frontaux (BARTA et CAGAN, 2006).

2-1-3- Rostre

Sur la partie ventrale de la tête se situe le rostre (ou labium) composé de 4 articles de longueur inégale, composé de deux stylets mandibulaires protégeant toute leur longueur et deux stylets maxillaires à l'architecture interne très complexe (ILUZ, 2010).

2-2- Thorax

Le thorax comprend trois segments : le prothorax, le mésothorax et le métathorax. Le mésothorax porte les trois paires de pattes et les deux paires d'ailes pour les formes ailées (TURPEAU-AIT IGHIL et *al.*, 2011).

Les trois paires de pattes se terminent par des tarsi à deux articles, le dernier est pourvu d'une paire de griffes (HULLE et *al.*, 1998).

Chez la forme ailée, les ailes sont membraneuses repliées verticalement au repos et chez certaines espèces, la nervation des ailes peut être caractéristique (HULLE et *al.*, 1999). De plus, les ailés ont un mésothorax sclérifié (TURPEAU-AIT IGHIL et *al.*, 2011).

2-3- Abdomen

L'abdomen comporte 9 segments difficiles à différencier. Le cinquième porte les cornicules et le dernier segment porte la cauda (HULLE et *al.*, 1998).

2-3-1- Cornicules

Les cornicules sont des tubes creux dressés (MONDOR et ROITBERG, 2002) que les pucerons utilisent pour émettre une sécrétion de défense et une phéromone d'alarme lors de l'attaque d'un prédateur. Les cornicules sont de forme, de couleur et de longueur très variables. C'est un critère très utilisé pour l'identification des formes adultes. Chez certaines espèces, les cornicules sont réduites à un pore mais chez d'autres elles peuvent manquer complètement. La forme des cornicules peut alors varier selon le stade ou le morphe au sein d'une même espèce (HARMEL *et al.*, 2008).

2-3-2- Cauda

La cauda est une prolongation du dernier segment et sert à l'épandage du miellat (FRAVAL, 2006). Elle est plus ou moins développée et de forme variable suivant les espèces. La cauda n'est différenciée qu'au stade adulte. Elle est de forme, de couleur et de longueur très variable. C'est un critère très utilisé pour l'identification des formes adultes des différentes espèces (HULLE, 1999 ; DEDRYVER, 2010).

3-Stades de développement

Les pucerons comportent quatre stades larvaires qui ressemblent à l'adulte, mais de plus petite taille, ont le même mode de vie et provoquent les mêmes types de dégâts que ce dernier. Les stades larvaires sont séparés par des mues qui permettent la croissance en longueur, ce sont donc des insectes à métamorphose incomplète (hétérométabole) (SULLIVAN, 2005).

Les larves peuvent devenir des adultes aptères ou ailés (Fig. 7). Une larve se reconnaît par ses caractères juvéniles : tête large par rapport au corps, cauda plus courte et arrondie (plutôt qu'allongée), antennes et cornicules peu développées, présence de fourreaux alaires dans le cas des ailés (GODIN et BOIVIN, 2000). Les larves de 3^{ème} et 4^{ème} stade qui donneront des adultes ailés sont appelées nymphes ou larves à ptérothèques (DEDRYVER, 1982).

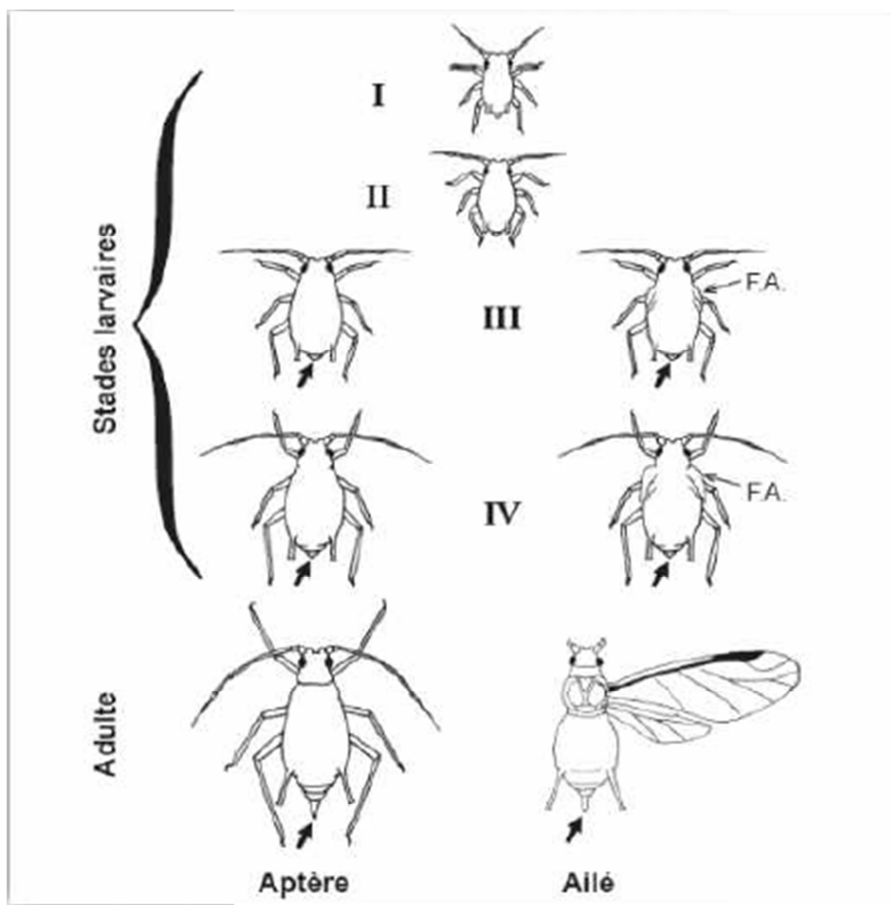


Figure 7 : Les stades de développement d'un puceron (GODIN et BOIVIN, 2000)

4-Cycle de vie

Le cycle évolutif des pucerons est dit hétérogonique, c'est-à-dire caractérisé par l'alternance d'une génération sexuée et d'une ou plusieurs générations parthénogénétiques (asexuées), avec une reproduction asexuée largement dominante sur la reproduction sexuée (CHRISTELLE, 2007). D'après LAMBERT (2005), la conséquence de cette reproduction asexuée est due à une multiplication très rapide de la population de pucerons. Les femelles fécondées sont toujours ovipares, alors que les femelles parthénogénétiques sont vivipares (elles donnent directement naissance à de jeunes larves capables de s'alimenter et de se déplacer aussitôt produites).

Selon ROBERT (1982), le cycle biologique des pucerons est complexe et se caractérise par l'alternance de populations ailées et aptères et souvent par un changement d'hôtes selon la saison. La plante sur laquelle est pondu l'œuf d'hiver est appelée l'hôte primaire (arbre, arbuste). L'hôte secondaire, est généralement une plante herbacée sur laquelle émigrent les fondatrices ailées (SIMON, 2007).

Les plantes hôtes sur lesquelles ont lieu les différentes phases de reproduction (sexuée/asexuée) permettent de définir deux types de cycles de vie au sein de l'holocycle : monoeciques et hétéroeciques. Les espèces qui accomplissent la totalité de leur cycle évolutif sur des plants de la même espèce ou d'espèces très voisines sont dites monoeciques. Par contre, les autres espèces qui nécessitent pour l'accomplissement de leur cycle complet deux plantes hôtes non apparentées botaniquement sont dites hétéroeciques (ou dioeciques).

PIFFARETTI (2012) rapporte que quelques espèces de pucerons ont perdu la phase de reproduction sexuée dans leur cycle, on les appelle anholocycliques. Les générations asexuées s'enchainent tout au long de l'année sur le même type de plante hôte (Fig. 8).

Dans les régions tempérées, les pucerons présentent un cycle annuel complet (holocycle) à deux hôtes (dioécique). Dans les conditions défavorables de l'hiver, la plupart des pucerons hivernent sous forme d'œufs sur les plantes vivaces ou dans les débris végétaux. Ils peuvent résister à des températures plus basses de l'ordre de -10°C à -15°C . Certains hivernent sous forme de femelles adultes (EATON, 2009).

Les œufs fécondés éclosent au printemps et produisent une génération de femelles aptères appelées fondatrices qui s'installent sur les feuilles, les pousses, et parfois sur les fleurs (LABRIE, 2010). Ils commencent à fonder de nouvelles colonies en produisant des descendants par parthénogenèse. Celles-ci peuvent donner naissance à 10 femelles ou plus par jour (ANONYME, 2009). Parallèlement, les fondatrices adultes pondent elles-mêmes des larves qui donneront des adultes aptères appelés fondatrigènes (BAHLAI *et al.* 2007).

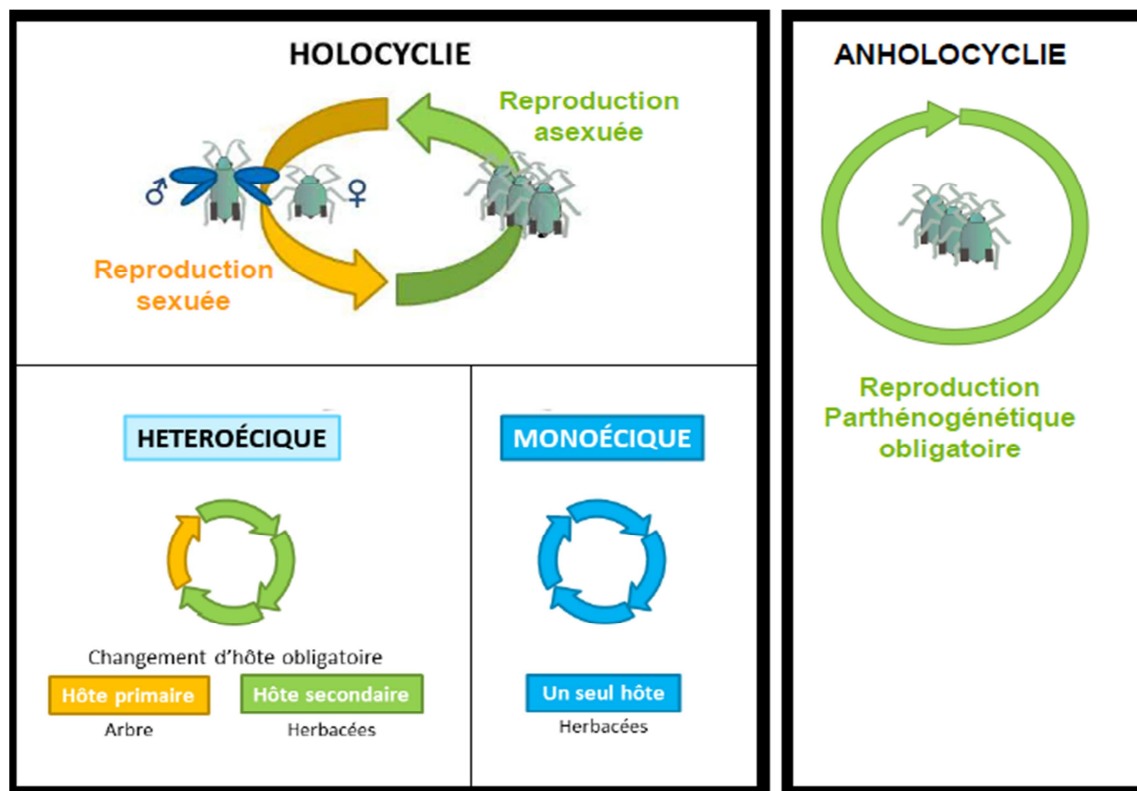


Figure 8 : Diversité des cycles de vie chez les pucerons (PIFFARETTI, 2012)

Plusieurs générations vont se succéder dans lesquelles apparaîtront des ailés qui iront contaminer les différents hôtes secondaires (pomme de terre,...). Par parthénogénèse, les fondatrignes engendrent un certain nombre de générations de femelles appelées virginogènes (Fig. 9).

A l'automne, la diminution de la température, de la durée du jour et de la qualité du plant induit le retour des ailés vers leur hôte primaire et l'apparition des femelles capables d'engendrer des sexués. Ces sexupares produisent des mâles (ce sont des andropares) ou des femelles (gynopares) ou les deux (amphotères) (LABRIE, 2010). Généralement, le mâle est ailé et la femelle aptère. Cette femelle, c'est la seule de toute cette succession de générations et de formes, qui pond un œuf : l'œuf d'hiver. Ces œufs éclosent au printemps suivant et le cycle recommence (KLASS, 2009).

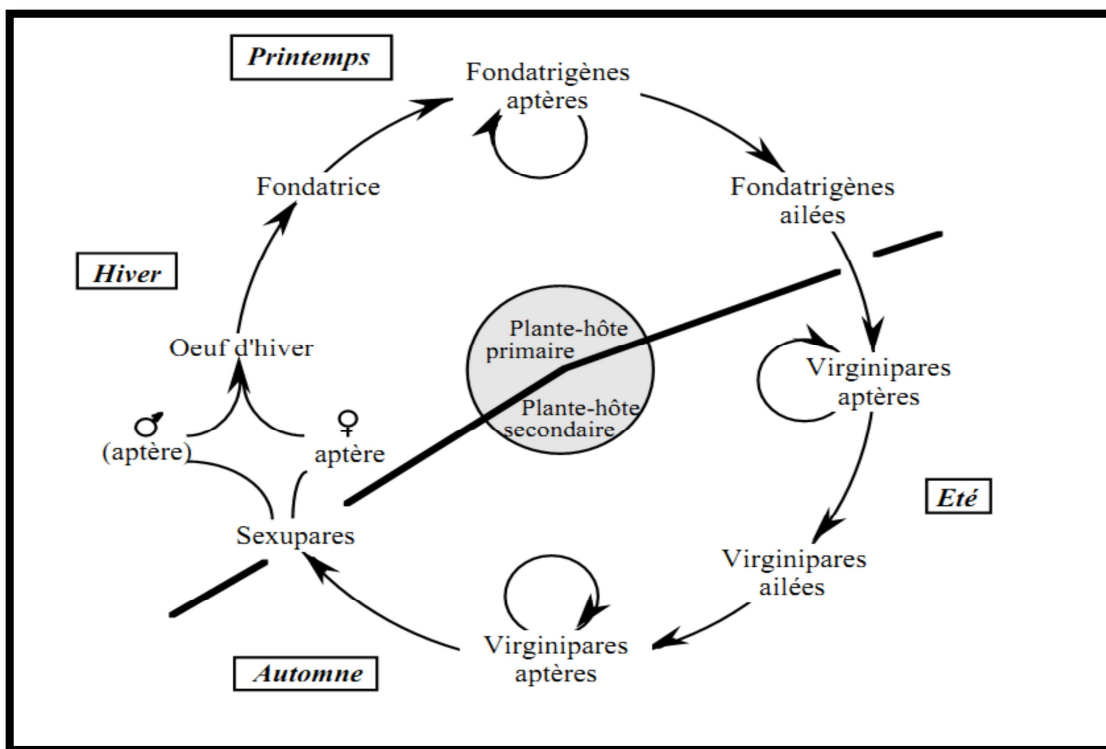


Figure 9 : Représentation schématique du cycle de vie des pucerons en régions tempérées (KLASS, 2009)

5- Facteurs agissant sur la dynamique des populations aphidiennes

Le taux de croissance et de reproduction des pucerons sont modifiés par des facteurs abiotiques et biotiques.

5-1- Facteurs abiotiques

D'après HULLE et *al.* (2010), les températures optimales pour le développement des pucerons sont comprises entre 20 et 25°C. La température minimale de développement est en moyenne de 4°C et la température maximale est de 30°C.

ILUZ (2011) signale que des conditions climatiques défavorables sont néfastes pour les pucerons, tels que les gelées printanière, les chaleurs excessives qui tuent les bactéries symbiotiques dont certains pucerons dépendent ainsi que les pluies qui empêchent les pucerons ailés de se disperser et délogent les pucerons aptères des plantes.

ROBERT (1982) rapporte que le vent, par sa vitesse et sa direction, détermine la distribution et l'aptitude de déplacement des pucerons. Ces derniers peuvent être entraînés sur de longues distances (plusieurs centaines de kilomètres) et ainsi contaminer les parcelles. Sur les plantes, le vent est susceptible de modifier la distribution verticale et horizontale des individus en délogeant les formes les plus instables. Le même auteur rajoute que la durée

d'insolation augmente aussi la fréquence des envols des pucerons et favorise donc la contamination des cultures, et que la plupart des espèces cessent de voler la nuit.

5-2- Facteurs biotiques

Les pucerons peuvent réguler eux même leurs populations de deux manières. D'une part par l'apparition d'ailés qui quittent les plantes d'où une régression naturelle des populations. D'autre part, une surpopulation entraînant une réduction de poids et de la fécondité des adultes aptères, un phénomène qui est réversible lorsque la densité de populations est redevenue faible (ROBERT, 1982). Le même auteur signale que la plante hôte peut jouer un rôle dans la dynamique des populations aphidiennes, ainsi une plante jeune est plus sensible à la contamination par les ailés et les aptères y sont plus féconds. Cette sensibilité diminue quand la plante acquiert une certaine maturité.

Les pucerons sont attaqués par un large éventail d'ennemis naturels (SCHMIDT et *al.*, 2004). On distingue les prédateurs, les parasitoïdes et les champignons entomopathogènes.

5-2-1-Prédateurs

Plusieurs familles d'insectes sont libres dans la nature à l'état adulte et larvaire et peuvent contrôler les populations de pucerons. Ils appartiennent à des groupes taxonomiques divers. Leur spécificité pour certains d'entre eux est très large (DEGUINE et LECLANT, 1997).

5-2-2-Parasitoïdes

Les principaux parasitoïdes de pucerons sont représentés par la sous famille des Aphidiinae (Hymenoptera : Braconidae) et le genre *Aphelinus* (Hymenoptera : Aphelinidae). Ces deux groupes pondent leurs œufs à l'intérieur du corps des larves et des adultes de leur hôte (Fig. 10). Leur développement entraîne la mort de l'hôte (LE RALEC et *al.*, 2010).



Figure 10 : Puceron parasité (KATI et HARDIE, 2010)

5-2-3-Champignons

Certaines espèces de champignons microscopiques, essentiellement des entomophthorales peuvent infecter les pucerons. Une fois les pucerons tués par ces champignons, leurs cadavres sporulent sous l'action combinée de l'humidité et de la température. Ils prennent alors un aspect pulvérulent et deviennent infectieux pour leurs propres congénères (TURPEAU-AIT IGHIL et *al.*, 2011).

6-Dégâts

Les pucerons sont des ravageurs majeurs des végétaux dans le monde, avec des conséquences économiques négatives sur l'agriculture, en particulier chez les Solanacées (FOURNIER, 2010). Ils peuvent causer de graves pertes aux plantes cultivées (QUBBAJ et *al.*, 2004). D'après CHRISTELLE (2007) et EATON (2009), les pertes que causent les pucerons sont de deux types :

6-1-Dégâts directs

Les pucerons occasionnent des dégâts directs en prélevant une quantité non négligeable de sève. Trois espèces sont couramment rencontrées sur pomme de terre (CAPINERA, 2008). *Myzus persicae* colonise de préférence les feuilles des étages inférieurs (SAGUEZ et *al.*, 2005). *Macrosiphum euphorbiae* se situe surtout sur les hampes florales où les colonies forment un manchon lorsqu'elles pullulent (HEIE, 1995). Enfin, *Aulacorthum solani* se développe sur les feuilles des étages inférieurs et intermédiaires (ROBERT et RABASSE, 1977). Deux autres espèces causent aussi des dégâts considérables sur les cultures de pomme de terre, il s'agit d'*Aphis nasturtii* et d'*Aphis frangulae* (GRATWICK, 1992).

La perforation des feuilles et l'injection d'une salive liquide dans les tissus végétaux lors de l'insertion des stylets peuvent avoir des effets toxiques (COMEAU, 1992). Ces derniers occasionnent des désordres physiologiques se traduisant par des crispations, des dépigmentations des feuilles ou des fruits mais également la formation de galles (FORREST, 1987). En plus de la crispation du feuillage, l'induction de chancres, l'avortement et le dessèchement des fleurs, ainsi que la déformation des fruits (LECLANT, 1982). Lors de la prise alimentaire, les pucerons créent des puits de carbohydrates et prélèvent de grandes quantités de sève élaborée, afin de satisfaire leurs besoins nutritifs. Lorsqu'une plante est très fortement infestée, sa croissance peut être perturbée (MILES, 1968 ; MILES, 1989).

6-2-Dégâts indirects

Les dégâts indirects des pucerons sont essentiellement de deux ordres :

6-2-1-Miellat et fumagine

Le produit de digestion des pucerons très riche en sucre s'accumule dans le rectum avant d'être rejeté avec les excédents aqueux encore très riches en hydrates de carbone et constituent le miellat (BARTA et CAGAN, 2006). Cette substance peut contrarier l'activité photosynthétique de la plante soit directement en bouchant les stomates, soit indirectement en favorisant le développement de champignons saprophytes. Ceux-ci provoquent des fumagines qui entravent la respiration et l'assimilation chlorophyllienne ou souillent les parties consommables (fruits par exemple) et les rendent ainsi impropres à la commercialisation (LECLANT, 1982 ; CHRISTELLE, 2007 ; GIORDANENGO et *al.*, 2010).

6-2-2-Transmission des virus phytopathogènes

Les pucerons sont responsables de dégâts indirects assez important en véhiculant des virus pathogènes (HARMEL et *al.*, 2010 ; AKELLO et SIKORA, 2012). Les virus affectent les processus physiologiques de la plante, en diminuant le taux de photosynthèse, en réduisant la teneur en chlorophylle (jaunisse) et en augmentant les taux de respiration (RADWAN et *al.*, 2008).

Plusieurs virus transmis par les pucerons peuvent infecter la pomme de terre. Le plus important économiquement est le virus Y (PVY), connu sous le nom de mosaïque, de frisolée ou de bigarrure (BRAULT et *al.*, 2010). Le puceron vert du pêcher (*Myzus persicae* Sulzer, 1776) reste le principal vecteur de ce virus suivi du puceron du nerprun (*Aphis nasturtii* Kaltenbach, 1843) (KOSTIW, 2003). D'autres espèces comme le puceron strié de la digitale et de la pomme de terre (*Aulacorthum solani* Kaltenbach, 1843) et le puceron vert et rose de la pomme de terre (*Macrosiphum euphorbiae* Thomas, 1878) peuvent également transmettre ce virus, mais de façon moins efficace (RADCLIFFE et RAGSDALE, 2002 ; GIORDANENGO, 2005).

Les principaux virus de la pomme de terre ainsi que leurs vecteurs sont résumés dans le tableau 3.

Tableau 3: Quelques virus transmis par les pucerons (DUVAUCHELLE et *al.*, 2004).

Nom de virus	Mode de transmission	Principaux vecteurs	Symptômes des infections secondaires
PLRV	Persistant	<i>M.persicae</i> <i>A.solani</i> <i>M.euphorbiae</i> <i>A.nasturtii</i>	Feuilles enrôlées en cuillères, dures et craquantes ; tubercules fils de petites tailles ; réseaux ; pertes de rendement.
PVY	Non persistant	<i>M.persicae</i> <i>A.nasturtii</i>	Nécroses, rabougrissement des plantes ; pertes de rendements.
PVA	Non persistant	<i>M.persicae</i> <i>M.euphorbiae</i>	Marbrures ; perte de rendement.

7- Lutte contre les pucerons

L'importance des dégâts peut être liée directement à la taille des colonies de pucerons (dégâts directs) ou bien à l'action de quelques individus à fort pouvoir pathogène (cas des maladies à virus) (TURPEAU et *al.*, 2011). La lutte contre les pucerons a été et reste le souci majeur des agriculteurs. Pour cela différentes méthodes de lutte ont été préconisées dont :

7-1- Lutte préventive

La lutte préventive se base sur les différentes pratiques culturales pouvant réduire les dégâts tels que la détermination d'une date de semis et de récolte adéquate, la rotation des cultures, la suppression des mauvaises herbes ou résidus de cultures qui pourraient héberger des pucerons, ainsi que les associations culturales (SULLIVAN, 2007).

JALOUX (2010) rapporte que l'association d'une plante hôte avec une plante compagne émettant des composés volatils différents va permettre de masquer ou d'altérer l'odeur de la plante hôte, ce qui va perturber sa localisation par les pucerons.

7-2- Lutte curative

7-2-1- Lutte chimique

Pour réduire les dégâts des insectes, l'utilisation des pesticides reste le moyen le plus largement utilisé et le plus efficace aujourd'hui (FERRERO, 2009). Les produits doivent être avant tout sélectifs afin de préserver la faune utile. Ils doivent aussi être dotés d'un effet de choc élevé, et d'une bonne rémanence. En plus, ils doivent appartenir à des familles chimiques différentes afin d'éviter ou de retarder le phénomène de résistance. Il est préférable

que le choix porte sur des produits systémiques qui touchent même les pucerons protégés par l'enroulement des feuilles (HULLE et *al.*,1999).

7-2-2- Lutte biotechnique

La lutte biotechnique est basée sur le comportement de certains insectes qui sont attirés par différents attractifs visuels (couleur) ou olfactifs (aliments, phéromones). Ces couleurs et ces substances peuvent être utilisés pour le piégeage de masse et le piégeage d'avertissement (RYCKEWAERT et FABRE, 2001).

7-2-3- Lutte biologique

D'après LAMBERT (2005) et MAISONHAUTE (2009), la lutte biologique est l'utilisation des organismes vivants (insectes, bactéries, nématodes,...) ou de leurs dérivés pour contrôler les populations de nuisibles et empêcher ou réduire les pertes ou dommages causés aux cultures.

Les pucerons constituent une ressource alimentaire abondante et régulière utilisée par de nombreux organismes ou ennemis naturels, les principaux sont :

7-2-3-1- Coccinelles (Coleoptera : Coccinellidae)

Chez les coccinelles, telles que *Coccinella algerica* (Kovar, 1977) et *Hippodamia variegata* (Goeze, 1777), les larves et les adultes sont aphidiphages et peuvent s'alimenter de plusieurs espèces de pucerons et contribuer ainsi au contrôle de ces ravageurs (Fig. 11) (LOPES et *al.*, 2011).

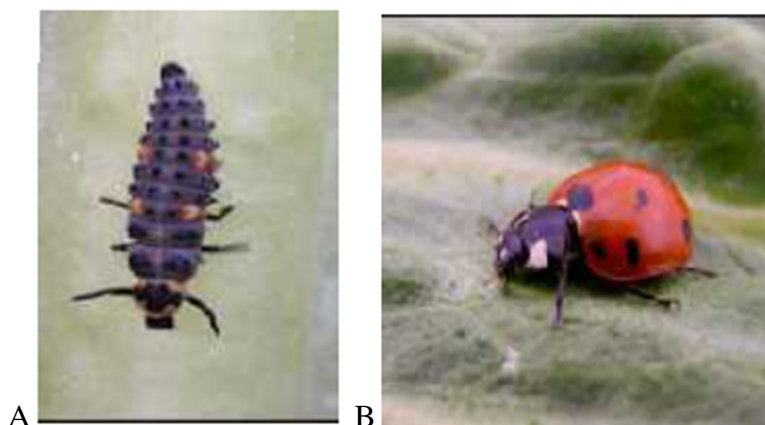


Figure 11 : Les coccinelles prédateurs de pucerons (BUGG et *al.*,2008)
A : Larve de coccinelle.B : Adulte de coccinelle.

7-2-3-2- Syrphes (Diptera :Syrphidae)

Si les adultes de Syrphidae pollinisent de nombreuses plantes cultivées, plus de 40% des espèces de cette famille de Diptères sont également des prédateurs entomophages efficaces aux stades larvaires (Fig. 12) (FRANCIS et *al.*, 2003). Les larves des espèces *Episyrphus balteatus* (De Geer 1776) et *Syrphus ribesii* (Linnaeus, 1758) peuvent s'alimenter d'une large gamme d'espèces de pucerons et une seule larve d'*E.balteatus* peut consommer jusqu'à 400 puceron durant son développement (LOPES et *al.*, 2011)



Figure 12 : Syrphes prédateurs de pucerons (BUGG et *al.*, 2008)
A : Larve de Syrphidae, B :Adulte de Syrphidae.

7-2-3-3- Cécidomyies (Diptera :Cecidomyiidae)

Les cécidomyies peuvent déposer environ 100 œufs parmi les colonies de pucerons. Les larves, à leur éclosion saisissent les pucerons par leurs pièces buccales et en aspirent le contenu. Les adultes, par contre ne se nourrissent pas de pucerons (SULLIVAN, 2005).

7-2-3-4- Chrysopes (Neuroptera : Chrysopidae)

Les chrysopes sont des prédateurs polyphages. Les larves sont très voraces (Fig. 13). Les adultes de certaines espèces, telle que *Chrysoperla carnea* (Stephens 1836) se nourrissent de miellat, de nectar et de pollen collectés sur diverses plantes, tandis que les larves sont prédatrices de pucerons (LOPES et *al.*, 2001).



Figure13 : Larve de chrysope prédateur de pucerons (BUGG et *al.*, 2008)

7-2-3-5- Hémérobés (Neuroptera : Hemerobiidae)

Les hémérobés sont des insectes de couleur marron qui ressemblent fortement aux chrysope dont les larves et les adultes sont d'importants prédateurs de pucerons (Fig. 14) (DIDIES, 2012).



Figure 14 : Hémérobés prédateurs de pucerons (BUGG et *al.*, 2008)
A : Larve d'hémérobe, B : Adulte d'hémérobe.

7-2-3-6- Punaises (Hemiptera : Anthocoridae)

Selon SULLIVAN (2005), les genres *Anthocoris* et *Orius* sont des prédateurs de pucerons. Les adultes tout comme les larves sont aphidiphages.

Chapitre III
Présentation de la
région d'étude

1-Situation géographique

L'étude a été réalisée dans une parcelle de pomme de terre, variété Timate, située dans la région d'Aghrib, plus précisément à Tamassit, à une altitude de 584 m. La commune d'Aghrib se situe à 40 Km au nord-est de la wilaya de Tizi-Ouzou, à 20 Km au sud-ouest d'Azzefoun et à 13Km au nord-ouest d'Azazga. Elle est délimitée au nord par la commune d'Azzefoun, à l'est par la commune d'Akrrou, au sud-est par la commune d'Azazga, au sud-ouest par la commune de Friha, à l'ouest par la commune de Timizart et au nord-ouest par la commune d'Iflissen (Fig. 15).

La parcelle d'étude est un terrain à faible pente, limité au nord, à l'est et au sud par des champs et à l'ouest par une piste et une bordure de mûre de bois.

Au voisinage de la parcelle, sont cultivés des cultures maraîchères telles que l'artichaut, la tomate, l'oignon et l'ail. On y trouve également des pommiers et des grenadiers.

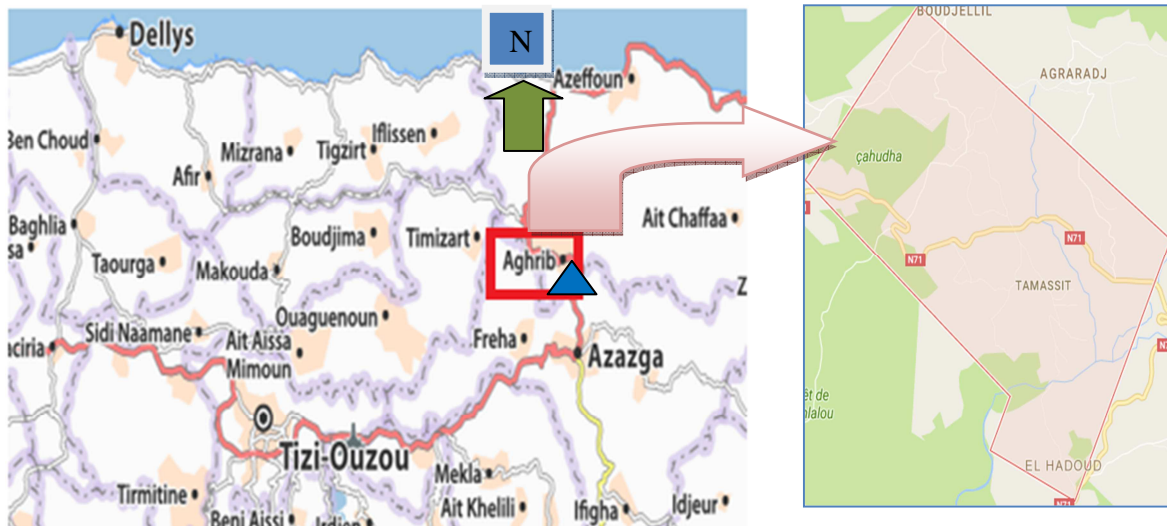


Figure 15 : Situation géographique de la région d'étude (Aghrib, Tizi-Ouzou)
(GOOGLE MAPS, 2017)

▲ : La zone d'étude.

2- Données climatiques

Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivants. Il dépend de nombreux facteurs tels que la température, les précipitations, l'humidité relative de l'air et le vent (FAURIE et *al.*, 2003).

Les données météorologiques se rapportant à la température, les précipitations, le vent et l'humidité de l'air sont fournies par la station météorologique de Tizi-Ouzou.

2-1-Température

D'après RAMADE (2003), la température représente un facteur limitant de première importance, car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère.

Les valeurs des températures moyennes mensuelles (°C) des 8 mois de l'année 2017 (de janvier à août) enregistrées au niveau de la région de Tizi-Ouzou sont présentées dans la figure 16.

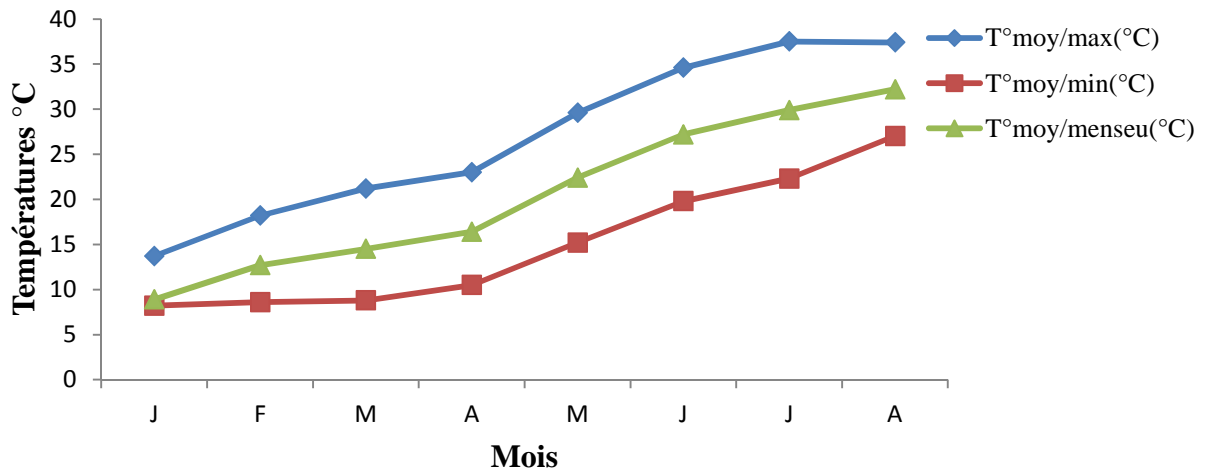


Figure 16 : Variation des températures moyennes mensuelles, maxima et minima durant l'année 2017 (O.N.M. de Tizi-Ouzou, 2017).

Ces données montrent que le mois d'août est le mois le plus chaud avec une température moyenne mensuelle de 32,2°C, alors que janvier est le mois le plus froid avec une température moyenne mensuelle de 8,9 °C (Fig. 16).

2-2-Précipitations

La pluviométrie désigne la quantité totale de précipitations (pluie, grêle, neige) reçue par unité de surface et unité de temps (RAMADE, 2003). Les précipitations déterminent l'aptitude des pucerons à se déplacer. Leurs abondances et violences empêchent le déplacement des pucerons et entraînent la mort d'un grand nombre d'entre eux par noyade (LECLANT, 1970).

Les moyennes mensuelles des précipitations (en mm) de l'année 2017 (du mois de janvier au mois d'août) enregistrées au niveau de la région d'étude sont présentées dans la figure 17.

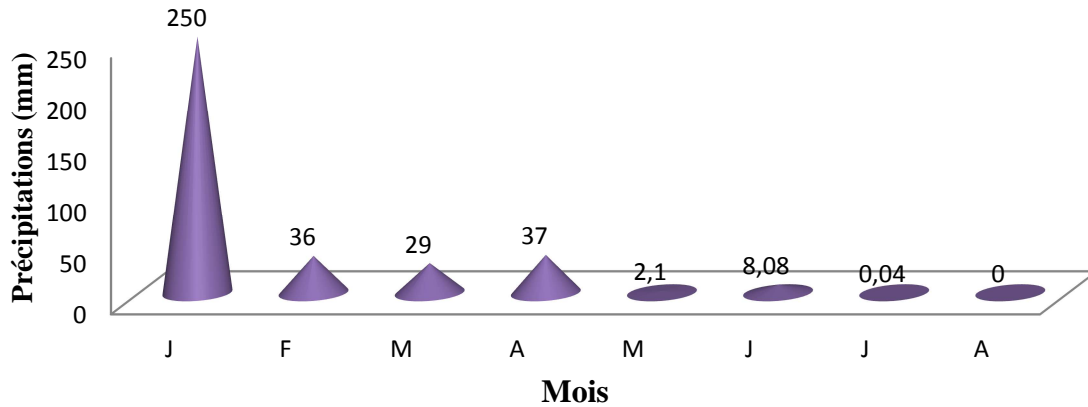


Figure 17 : Variation des moyennes mensuelles des précipitations (en mm) durant l'année 2017 (O.N.M. de Tizi-Ouzou, 2017).

Il ressort de ces données que le mois le plus pluvieux est celui de janvier avec une moyenne de 250 mm. Par contre, la pluviométrie est nulle pendant les mois de juillet et août. Notre région d'étude a reçu pendant les 8 mois un cumule de précipitations qui est de 362,22mm (Fig. 17).

2-3-Vent

Le vent est un facteur climatique secondaire, il a un pouvoir desséchant en augmentant l'évapotranspiration, il a aussi un pouvoir de refroidissement considérable et il est également un agent de dispersion des animaux et des végétaux (DAJOZ, 2006).

Les moyennes mensuelles de la vitesse du vent (m/s) des 8 mois (de janvier à août 2017) enregistrées au niveau de la région d'étude sont présentées dans la figure 18.

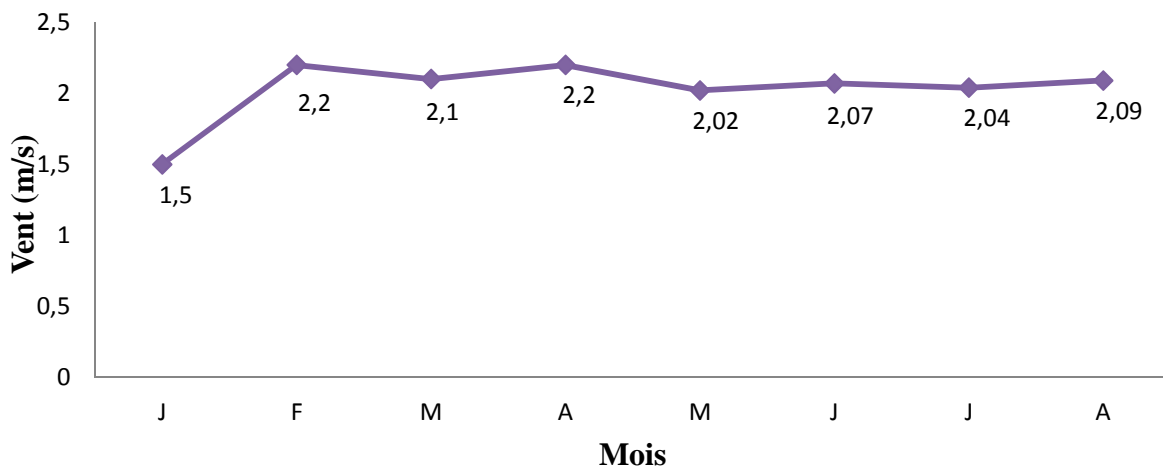


Figure 18 : Variation des moyennes mensuelles de la vitesse du vent (m/s) durant l'année 2017 (O.N.M. de Tizi-Ouzou, 2017).

Les données, représentées dans la figure 18, montrent que les vitesses moyennes du vent varient entre 1,5 et 2,09 m/s. Les mois les plus ventés sont février et avril avec une vitesse moyenne de 2,2 m/s.

2-4-Humidité relative de l'air

L'hygrométrie désigne la teneur en vapeur d'eau dans l'atmosphère (RAMADE, 2003). Selon FAURIE et al. (2003), l'humidité dépend d'autres facteurs climatiques tels que la pluviométrie, la température et le vent.

Les valeurs moyennes de l'humidité relative (H.R) des 8 mois (de janvier à août 2017) enregistrées au niveau de la région d'étude sont présentées dans la figure 19.

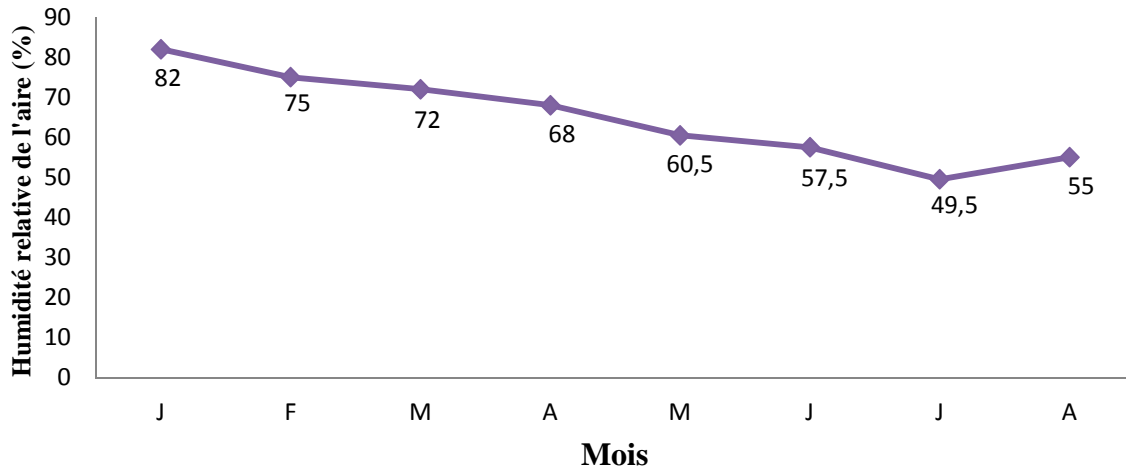


Figure 19 : Variation des moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (%) durant l'année 2017 (O.N.M. de Tizi-Ouzou, 2017).

Le mois le plus humide est le mois de janvier avec un taux moyen mensuel de 82%. Par contre, le mois de juillet représente le mois le moins humide avec un taux de 49,5% (Fig. 19).

3- Synthèse climatique

3-1- Diagramme ombrothermique de Bagnauls et Gaussen

Le diagramme ombrothermique permet de déterminer ou de mettre en évidence la période sèche et la période pluvieuse pour une région donnée. Il met en rapport les températures et les précipitations moyennes mensuelles, avec $P \geq 2T$

La période sèche dans la région de Tizi-Ouzou s'étend sur 4 mois (mi-mai, mi-septembre) et la période humide s'étend sur 8 mois (Fig. 20).

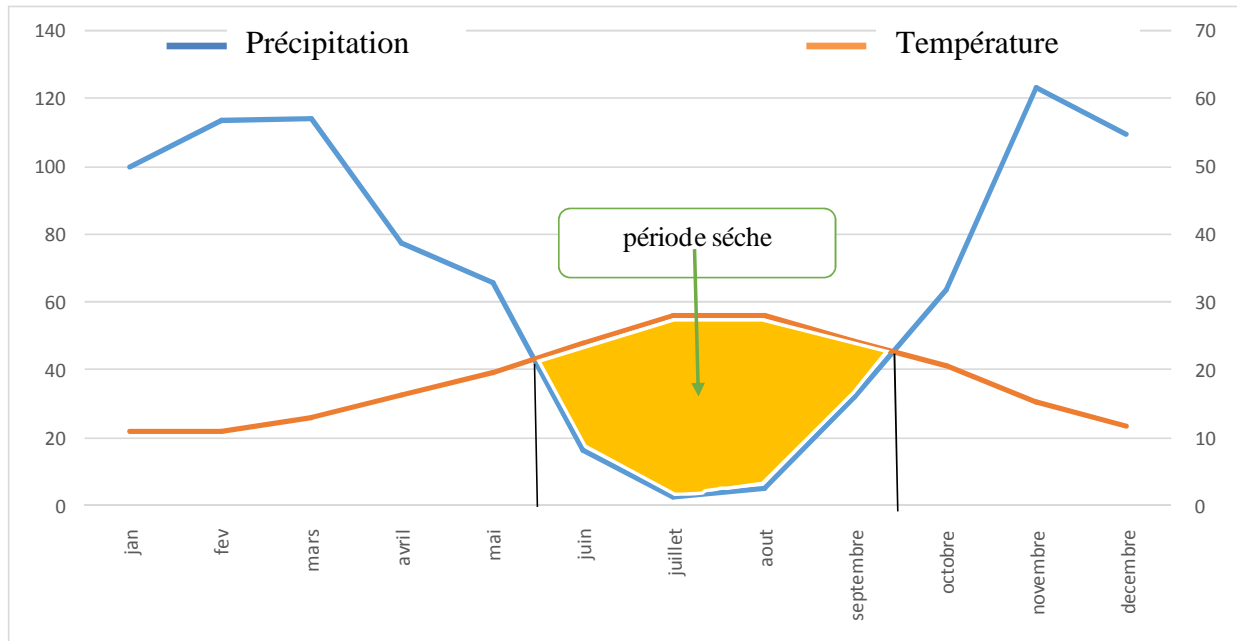


Figure 20 : Digramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN pour la région de Tizi-Ouzou durant une période de 10 ans (2006-2016) (O.N.M. de Tizi-Ouzou)

3-2- Climagramme d'Emberger

Le quotient pluviométrique d'Emberger permet de distinguer les différents étages climatiques méditerranéens (humide, subhumide, semi-aride, aride et saharien) ainsi que les variantes de chaque étage (hiver doux, frais, froid ou chaud). Il est fonction de la température moyenne maximale (M) du mois le plus chaud, de la température moyenne minimale (m) du mois le plus froid et de la pluviosité annuelle (p) en mm (DAJOZ, 2000).

Selon STEWART (1969), le quotient est écrit comme suit :

$$Q_2 = 3,43 \frac{p}{(M-m)}$$

P : Somme des précipitations annuelles exprimées en mm.

M : Moyenne des températures maximales du mois le plus chaud exprimées en °C.

m : Moyenne des températures minimales du mois le plus froid exprimées en °C.

$$P = 824,06\text{mm}, M = 37,5^\circ\text{C}, m = 8,2^\circ\text{C}, Q_2 = 96,46$$

Le quotient de la région d'étude est égal à 96,46. Cette région se situe donc dans l'étage bioclimatique subhumide, avec un hiver doux (Fig. 21).

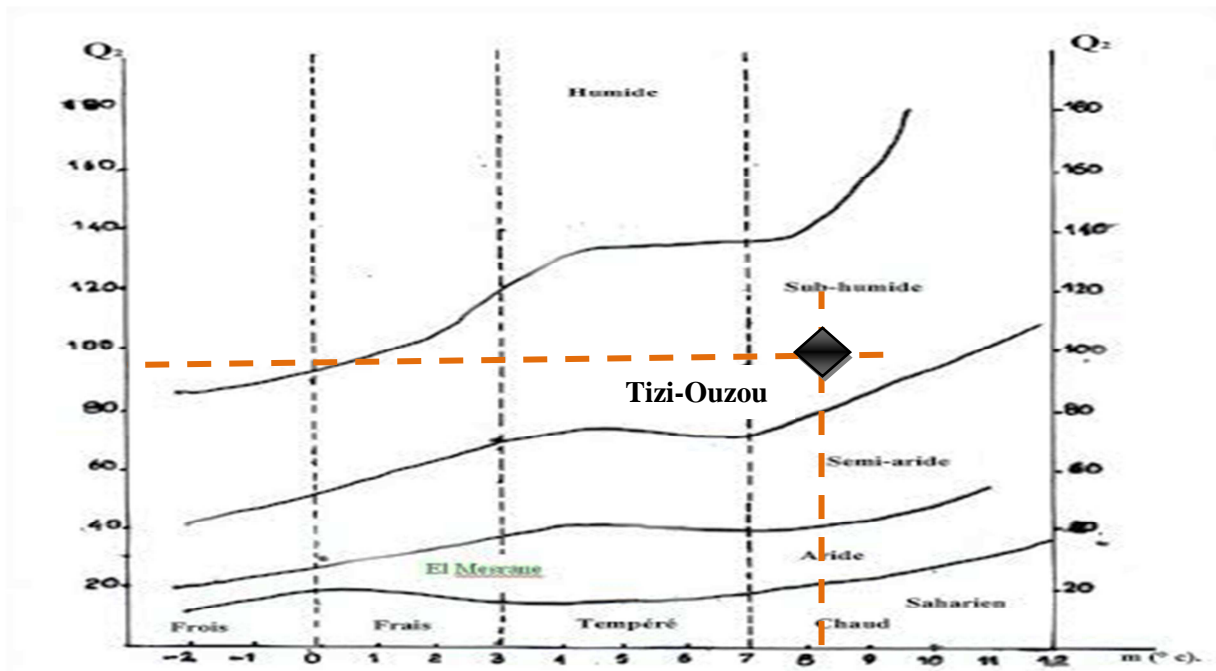


Figure21 : Position de la région de Tizi-Ouzou dans le Climagramme d'Emberger durant une période de 10 ans (2006-2016).

Chapitre IV
Matériel et méthodes

L'objectif de l'étude est d'identifier les espèces de pucerons inféodées à la culture de la pomme de terre, variété Timate, c'est-à-dire les espèces qui se nourrissent et se reproduisent sur la plante. Notre travail consiste également à capturer les pucerons ailés qui circulent dans la parcelle à l'aide de pièges jaunes à eau et inventorier les différentes espèces d'auxiliaires rencontrées dans la parcelle.

1- Réalisation de la parcelle d'étude

Nous avons semé une parcelle de pomme de terre variété Timate le 23 février 2017. La superficie de la parcelle est d'environ 25 m². Le système de plantation est réalisé en but, les tubercules sont enfuis entre 5et10cm de profondeur par apport au sommet du but. Aucun traitement insecticide, ni fertilisant, ni soins culturaux n'ont été apportés à la culture.

2- Matériel

Le matériel utilisé lors de cette étude est le suivant :

2-1-Matériel végétal

Le matériel végétal utilisé dans la parcelle d'expérimentation est la pomme de terre *Solanum tuberosum* L variété Timate (Fig. 22), dont les caractéristiques sont décrites ci-dessous (BRUNO, 2009) :

Famille : Solanacées

Catégorie :Consommation

Description : Oblong long, yeux superficiels, peau jaune et lisse, chair jaune pâle.

Exposition : Soleil, mi-ombre

Résistance aux maladies : Mildiou du feuillage : Mildiou du tubercule : Galle verruqueuse : Gale commune.

Maturité : Précoce.



Figure 22 : Tubercules de pomme de terre variété Timate (Originale, 2017)

2-2-Bassines jaunes

D'après WINCHESTER (1999), les pièges jaunes à eau sont des bassines en plastique de couleur jaune. Ces pièges colorés sont les plus fréquemment utilisés dans les études faunistique et entomologique des milieux agricoles. Ils sont simple à utiliser, efficaces, peu onéreux et se prêtent à des échantillonnages de grande envergure (Fig. 23).



Figure23 :Piège jaune à eau (Originale, 2017)

3- Méthodes

Les méthodes adoptées sur le terrain et au laboratoire sont expliquées

3-1-Méthodes utilisé sur le terrain

3-1-1- Echantillonnage des pucerons

Les pucerons ont été suivis dès la levée de la plante hôte par des prospections hebdomadaires de ces derniers. Pour une superficie de 25m², le protocole expérimental suivi pour le contrôle visuel des aphides et le piégeage des pucerons ailés est celui décrit par ATESEBEHA *et al.*, (2009).

3-1-1-1- Contrôle visuel des aphides

Avant de procéder à la récolte des pucerons sur la pomme de terre, nous avons choisi des plantes au hasard, à raison d'une plante par bloc. Tous les pucerons qui se trouvent sur la tige, les boutons floraux et les feuilles (Fig. 24), sont prélevés chaque semaine, du 15 avril au 03 juin 2017 (à 11:00 heures), à l'aide d'un pinceau et conservés dans des tubes à essai remplis d'alcool (éthanol à 70 °), puis ramenés au laboratoire en vue de leur dénombrement et identification (Fig. 25).



Figure 24 : Echantillonnage des feuilles de pomme de terre (Originale, 2017)



Figure 25 : Conservation des pucerons (Originale, 2017)

3-1-1-2- Piégeage des pucerons ailés

REMAUDIÈRE et AUTRIQUE (1985) signalent que le piégeage des pucerons est réalisé dans le but de déterminer l'époque d'arrivée de ces insectes ravageurs dans une culture et aussi pour l'étude épidémiologique de la transmission des viroses. De même, LECHAPT (1982) rapporte que les pucerons ailés en phase de recherche d'un hôte sont capturés à l'aide des pièges jaunes à eau.

En vue de capturer l'aphidofaune se trouvant dans la parcelle d'étude, nous avons partagé la parcelle en neuf blocshomogènes (Fig. 26). Au centre de chaque bloc, une bassine jaune de forme circulaire ayant 25cm de diamètre et 25cm de hauteur est déposée sur le sol. La bassine est remplie aux deux tiers d'eau additionnée d'un peu de liquide mouillant.

Les individus pris dans les pièges jaunes sont prélevés à l'aide d'un pinceau et conservés dans des tubes à essai remplis d'éthanol à 70 ° comportant une étiquette où est indiquée le numéro du bloc et la date de prélèvement.

Les prélèvements des pucerons ailés se font chaque semaine.

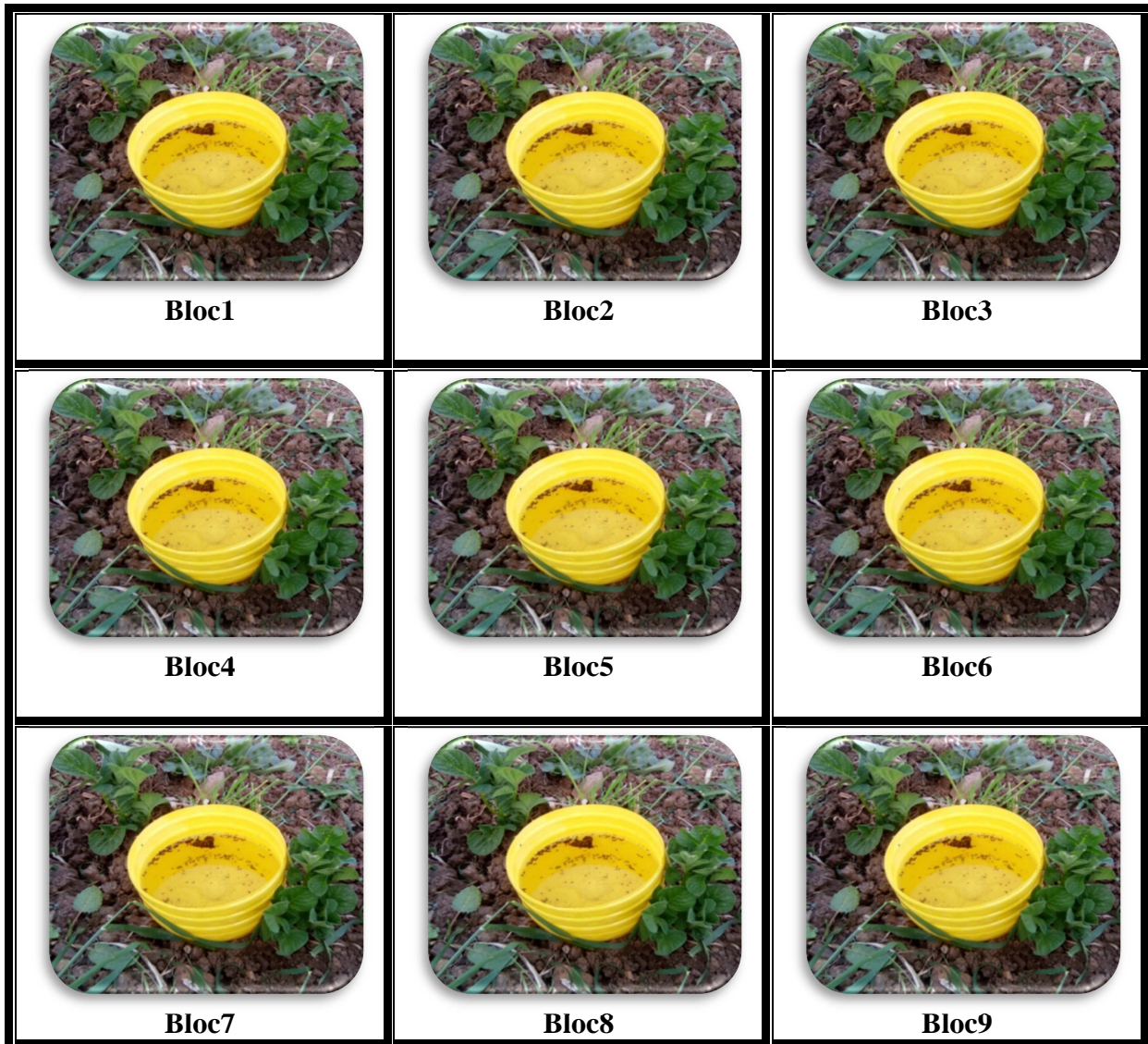


Figure 26 : Dispositif expérimental pour le suivi des ailés (Originale, 2017)



Bassine jaune en plastique remplie au 2/3 de sa hauteur d'eau (Originale, 2017)

3-1-2- Echantillonnage des ennemis naturels

Le recensement des différents ennemis naturels des pucerons a été effectué une fois par semaine au même temps que celui des pucerons. Nous avons utilisé la même méthode que celle utilisée pour les pucerons.

Lors du contrôle visuel des aphides tous les prédateurs rencontrés sur les plantes sont capturés par approche directe et mis dans des boites de pétri pour identification, et ceux se

trouvant dans les pièges jaunes à eau sont ramenés dans les tubes à essai remplis d'éthanol 70°.

L'identification des insectes auxiliaires est réalisée par M^{me} BRAHMI à la Faculté des Sciences Biologiques et Agronomiques de Tizi-Ouzou.

3-1-3-Echantillonnage des plantes adventices

Les plantes adventices constituent un site d'hivernage important pour de nombreuses espèces de pucerons anholocycliques (CARTER ET HARRINGTON, 1991). LASCAUX (2010) rapporte qu'il est important d'identifier les plantes adventices afin de prévenir une éventuelle invasion de pucerons sur le végétal cultivé.

Les plantes adventices présentes à l'intérieur et à l'extérieur de la parcelle et qui sont susceptibles d'être un foyer pour les pucerons sont inventoriées.

L'échantillonnage de ces plantes est réalisé au printemps au moment de leur inflorescence. Nous avons récolté toutes les plantes présentes par leurs racines. Les espèces végétales récoltées sont mises à sécher dans du papier journal.

L'identification des différentes espèces végétales a été réalisée par Mr LARIBI à la Faculté des Sciences Biologiques et Agronomiques de Tizi-Ouzou.

3-2-Méthodes utilisées au laboratoire

Au laboratoire, nous avons procédé au tri, au dénombrement, et à l'identification des pucerons.

3-2-1-Tri et dénombrement des pucerons

Les pucerons récupérés sur les plantes sont triés à la loupe binoculaire (Fig.27) à l'aide d'une épingle fine puis un dénombrement est réalisé afin de mettre en évidence l'effectif des différents stades pré imaginaires à savoir les stades larvaires (L1-L2), (L3-L4), les nymphes (N3-N4) ainsi que l'effectif des adultes aptères et des adultes ailés.

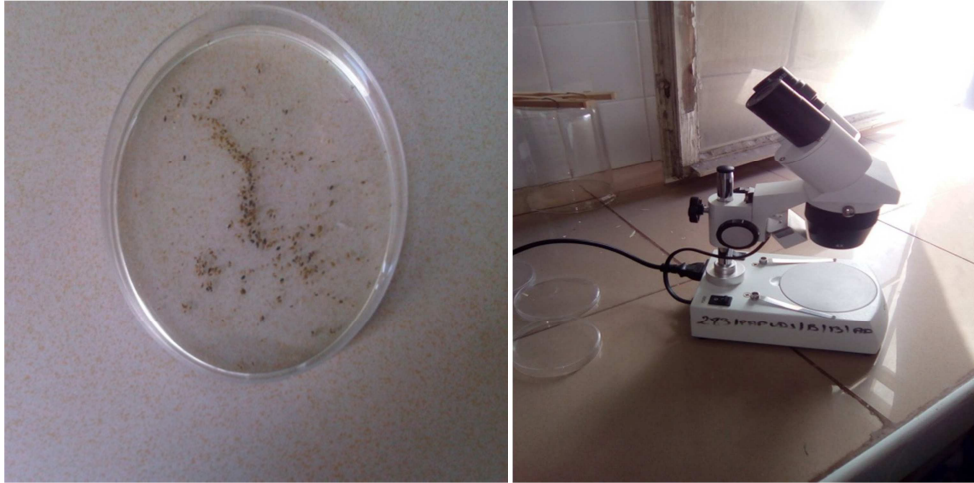


Figure27: Dénombrement des pucerons sous la loupe binoculaire (Originale, 2017)

3-2-2-Identification des pucerons

Après avoir versé le contenu de tube à essai dans une boîte de pétri, à l'aide d'une loupe binoculaire, nous avons procédé à l'identification des différentes espèces de pucerons. Selon LASCAUX (2010), l'identification des pucerons se réalise en observant quelques critères de l'anatomie du puceron en particulier : les antennes, les tubercules frontaux, les tarses, la cauda, la couleur et la forme des cornicules, la pigmentation de l'abdomen et l'innervation des ailes.

Les échantillons observés ont été déterminés par M^{me} BENOUFELLA-KITOUS à la Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques à l'université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou.

La détermination des insectes jusqu'au niveau taxonomique de l'espèce est réalisée à partir des clés d'identification de STROYAN (1961), LECLANT (1978), JACKY et BOUCHERY (1982), REMAUDIERE (1985), AUTRIQUE et NTAHIMPERA (1994) et LECLANT (1999).

4-Exploitation des résultats

Dans le présent travail, les résultats obtenus sont traités en premier lieu par la qualité d'échantillonnage, puis exploités par des indices écologiques de composition et de structure.

4-1- Qualité d'échantillonnage

RIBA et SYLVY (1989) rapportent qu'un bon échantillonnage doit tenir compte de la taille de la population et de la répartition spatiale des individus.

La qualité de l'échantillonnage (Q) est représentée par le rapport a/N . (a) étant le nombre d'espèces vues une seule fois en un seul exemplaire, et (N) est le nombre de relevés (BLONDEL, 1979).

Si Q tend vers 0, l'inventaire est qualitativement réalisé avec précision et si Q tend vers 1, la précision de l'échantillonnage est insuffisante.

4-2- Indices écologiques de composition

La richesse totale (S), la fréquence centésimale et la constance sont les indices écologiques de composition utilisés.

4-2-1-Richesse totale S

La richesse totale (S) est le nombre total d'espèces que comporte le peuplement considéré dans un écosystème donné (RAMADE, 1994).

4-2-2-Fréquence centésimale ou Abondance relative

La fréquence centésimale est le pourcentage d'individus d'une espèce par rapport au total des individus (DAJOZ, 1985). Elle est exprimée par la formule :

$$F \% = ni / N \times 100$$

- ni : Nombre d'individus d'une espèce.
- N : Nombre total des individus.

4-2-3- Constance ou fréquence d'occurrence

D'après DAJOZ (1975), la constance C est le rapport entre le nombre de relevés contenant l'espèce étudiée et le nombre total de relevés effectués. Ce paramètre est évalué en pourcentage. La constance est calculée par la formule suivante :

$$C \% = p/P \times 100$$

- p: Nombre de relevés contenant l'espèce étudiée.
- P: Nombre total de relevés effectués.

En fonction de la valeur de C (%), les catégories suivantes sont distinguées :

- Des espèces constantes présentes dans plus de 50% des relevés.
- Des espèces accessoires présentes dans 25 à 50% des relevés.
- Des espèces accidentelles présentes dans moins de 25% des relevés.

4-3-Indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure employés pour l'exploitation des résultats obtenus sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et l'indice d'équitabilité (E).

4-3-1- Indice de diversité de Shannon-Weaver

Selon RICKLEFS et Miller (2005), cet indice mesure la diversité du peuplement. Il est exprimé en unités binaires (bits) par la formule suivante :

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

$P_i = n_i/N$ dont :

n_i : Nombre d'individus de l'espèce i .

N : Nombre total de tous les individus.

Une communauté sera d'autant plus diversifiée que l'indice H' sera plus grand (BLONDEL, 1979).

4-3-2- Indice d'équitabilité

L'indice d'équitabilité est le rapport entre la diversité effective (H') de la communauté et sa diversité maximale théorique (RAMADE, 1994).

L'équitabilité s'obtient par la formule suivante :

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

Avec $H_{\max} = \log_2 S$ où S est la richesse spécifique.

Selon le même auteur, les valeurs de l'équitabilité varient entre 0 et 1. Quand E est inférieur à 0,5 et tend vers 0, ceci traduit que les effectifs des populations en présence sont en déséquilibre entre elles au sein d'un peuplement où une ou deux espèces seulement pullulent par rapport aux autres. Si E est supérieur à 0,5 et tend vers 1, il s'établit un équilibre entre les effectifs des différentes espèces composant cette population.

Chapitre V

Résultats et discussion

1-Résultats

1-1 Résultats de l'échantillonnage des pucerons

1-1-1- Inventaire global des pucerons

Le dispositif d'échantillonnage appliqué dans la station d'étude durant la période allant du mois d'avril 2017 jusqu'au mois de juin 2017, nous a permis de dresser une liste systématique de 27 espèces de pucerons.

Les espèces aphidiennes inventoriées dans la parcelle de pomme de terre (variété Timate) sont consignées dans le tableau 4.

Tableau 4 : Inventaire global des pucerons récoltés dans la parcelle de *S. tuberosum* L.

Sous-famille	Tribus	Genre	Espèce
Aphidinae	Aphidini	<i>Aphis</i>	<i>A.citricola</i> Van Der Goot, 1912 <i>A.carccivora</i> Koch, 1854 <i>A.fabae</i> Scopoli, 1763 <i>A.gossypii</i> Glover, 1877 <i>A.nerii</i> Boyer de Fonscolombe, 1841 <i>A.pseudocardui</i>
		<i>Rhopalosiphum</i>	<i>R. padi</i> Linnaeus, 1758
	Macrosiphini	<i>Aulacorthum</i>	<i>A.solani</i> Kaltenbach, 1843
		<i>Brachycaudus</i>	<i>B.cardui</i> Linnaeus, 1758
			<i>B.helichrysi</i> Kaltenbach, 1843
		<i>Brevicoryne</i>	<i>B.brassicae</i> Linnaeus, 1758
		<i>Dysaphis</i>	<i>D.foeniculus</i>
			<i>D.plantaginae</i> Passerini, 1860
			<i>D.tulipae</i> Boyer de Fonscolombe, 1841
		<i>Hyperomyzus</i>	<i>H.lactucae</i> Linnaeus, 1758
			<i>H.picridis</i> Börner et Blunk, 1916
		<i>Lipaphis</i>	<i>L.erysimi</i> Kaltenbach, 1843
	<i>Macrosiphoneilla</i>	<i>M.festucae</i> Theobald, 1917	
<i>Macrosiphum</i>	<i>M.euphorbiae</i> Thomas, 1878		
	<i>M.rosae</i> Linnaeus, 1758		
<i>Metopolophium</i>	<i>M.festucae</i>		
<i>Myzus</i>	<i>M.persicae</i> Sulzer, 1776		
Eriosomatinae	Fordini	<i>Smynthuroides</i>	<i>S.betae</i> Westwood, 1849
	Pemphigini	<i>Pemphigus</i>	<i>Pemphigus</i> sp. Hartig, 1839
Hormaphidinae	Hormaphidini	<i>Pseudoregma</i>	<i>P.panicola</i> Takahashi 1921
Pterocommatinae		<i>Pterocomma</i>	<i>Pterocomma</i> sp.
			Espèce indéterminée

L'inventaire réalisé indique la présence de 27 espèces de pucerons appartenant à 4 sous familles, celles des Aphidinae, Eriosomatinae, Hormaphidinae, et des Pterocommatinae.

La sous-famille des Aphidinae est représentée par deux tribus : les Aphidini et les Macrosiphini. La tribu des Aphidini est représentée par deux genres : *Aphis* et *Rhopalosiphum*. Le genre *Aphis* est le plus abondant avec 6 espèces à savoir : *Aphis citricola*, *Aphis craccivora*, *Aphis fabae*, *Aphis gossypii*, *Aphis nerii* et *Aphis pseudocardui*. Quant à la tribu des Macrosiphini, elle compte 10 genres : *Aulacorthum*, *Brachycaudus*, *Brevicoryne*, *Dysaphis*, *Hyperomyzus*, *Lipaphis*, *Macrosiphoneilla*, *Macrosiphum*, *Metopolophium* et *Myzus*. Le genre *Dysaphis* est le plus abondant avec 3 espèces qui sont : *Dysaphis foeniculus*, *Dysaphis plantaginae* et *Dysaphis tulipae*.

Dans le genre *Brachycaudus*, nous retrouvons deux espèces : *Brachycaudus cardui* et *Brachycaudus helichrysi*. De même pour les deux genres *Hyperomyzus* et *Macrosiphum* représentés par deux espèces chacun, ce sont respectivement *Hyperomyzus lactucae*, *Hyperomyzus picridis*, *Macrosiphum euphorbiae* et *Macrosiphum rosae*. Quant aux autres genres, ils sont représentés par une seule espèce chacun.

La deuxième sous-famille, celle des Eriosomatinae est représentée par deux tribus : celle des Fordini et celle des Pemphigini, composée par un seul genre et une seule espèce chacune.

La troisième sous-famille des Hormaphidinae compte uniquement une seule tribu, celle des Hormaphidini avec un seul genre et une seule espèce.

La quatrième sous-famille des Pterocommatinae est également représentée par un seul genre et une seule espèce (Tab. 4).

1-1-2-Résultats de dénombrement visuel

1-1-2-1- Importance des espèces aphidiennes recensées sur la pomme de terre

Les résultats du dénombrement des espèces aphidiennes recensées sur les plants de pomme de terre sont consignés dans la figure 28.

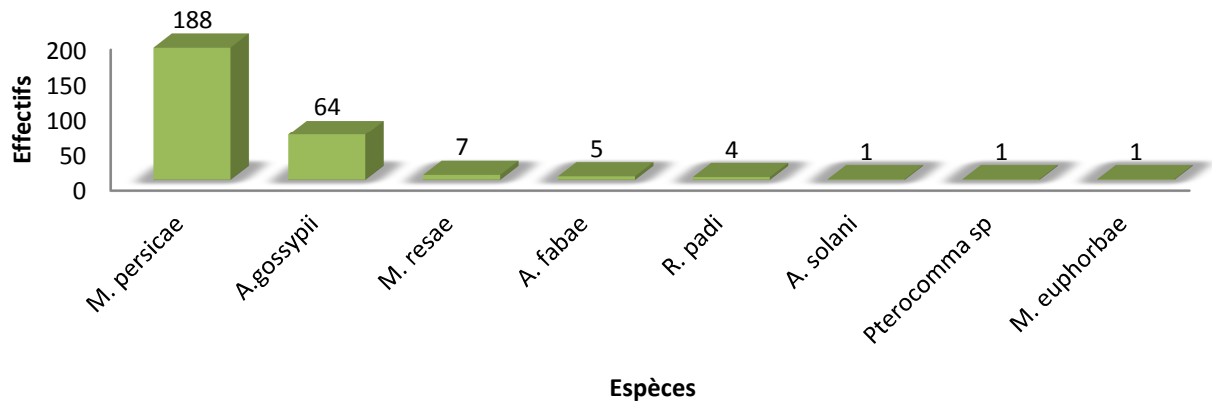


Figure 28: Effectifs des espèces de pucerons recensées dans la parcelle de pomme de terre

La pomme de terre abrite 8 espèces aphidiennes qui sont par ordre de prédominance *M.persicae* avec un total de 188 individus, suivi par *A.gossypii* avec un total de 64 individus. *M.rosae*, *A.fabae* et *R.padi* sont représentées avec un faible effectif qui est respectivement de 7, 5 et 4 individus, quant aux espèces *A.solani*, *Pterocomma sp* et *M.euphorbiae*, elles ne sont présentes qu’avec 1 seul individu chacune.

1-1-2-2-Résultats portant sur l’évolution des différentes espèces de pucerons installées sur la pomme de terre

Les résultats des fluctuations des populations des principales espèces aphidiennes recensées sur les plants de pomme de terre sont représentés dans la figure 29.

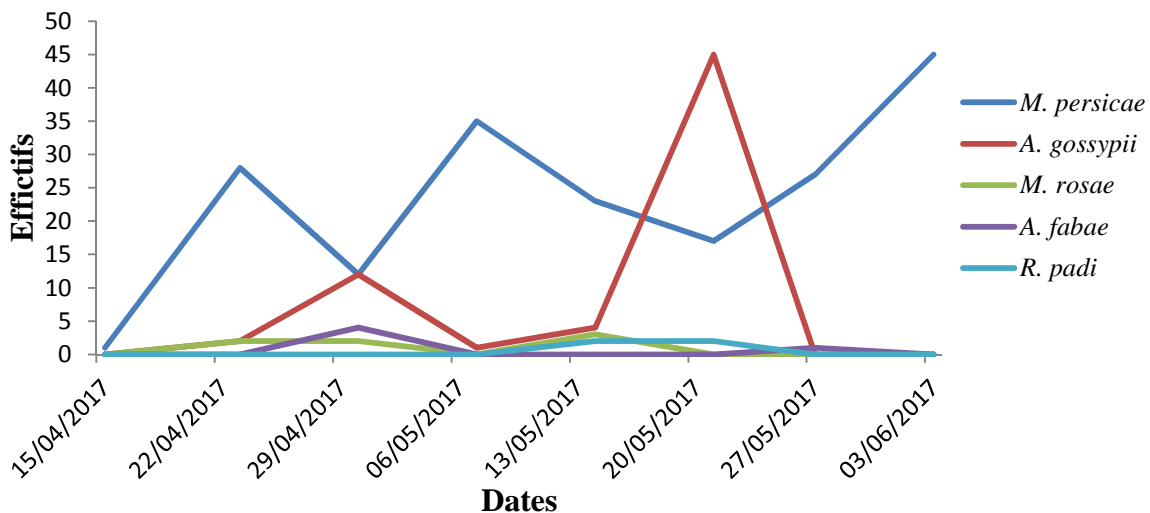


Figure29: Evolution des fluctuations des principales espèces de pucerons installées sur les plants de la pomme de terre

D'après la figure 29, les premières espèces à s'installer sur la pomme de terre sont *M.persicae* qui est retrouvée la première semaine d'échantillonnage (le 15 avril) avec un seul individu avant l'arrivée d'*A.gossypii* et *M.rosae* qui vont s'installer la deuxième semaine (le 22 avril) avec 2 individus pour chacune. Quant à *A.fabae*, sa présence a été remarquée uniquement le 29 avril avec 4 individus. *R.padi* apparaît uniquement au mois de mai le 14 et le 21 avec 2 individus à chaque fois.

Trois semaines après l'installation des premières colonies avec des effectifs de 45 individus. Les effectifs des différentes espèces fluctuent dans le temps, nous remarquons que *M.persicae* domine à chaque fois au niveau de la culture de pomme de terre mais le 21 mai c'est *A.gossypii* qui se trouve en nombre important avec 45 individus.

1-1-3-Résultats des captures par les pièges jaunes à eau

1-1-3-1-Importance des espèces de pucerons ailés

Les résultats de l'importance des espèces de pucerons capturées au niveau des bassines jaunes sont illustrés par la figure 30.

262 pucerons ailés représentant 26 espèces sont capturés. *B. helichrysi* compte 57 individus ce qui représente 21,75 % du total des pucerons capturés. *A. gossypii*, *A. fabae* et *M. rosae* comptent respectivement 43, 31 et 23 individus soit 16,41%, 11,83% et 8,77% de la totalité des pucerons ailés capturés.

Les espèces comme *A. pseudocardui* et *Pemphigus* sp comptent uniquement un seul individu (Fig. 30).

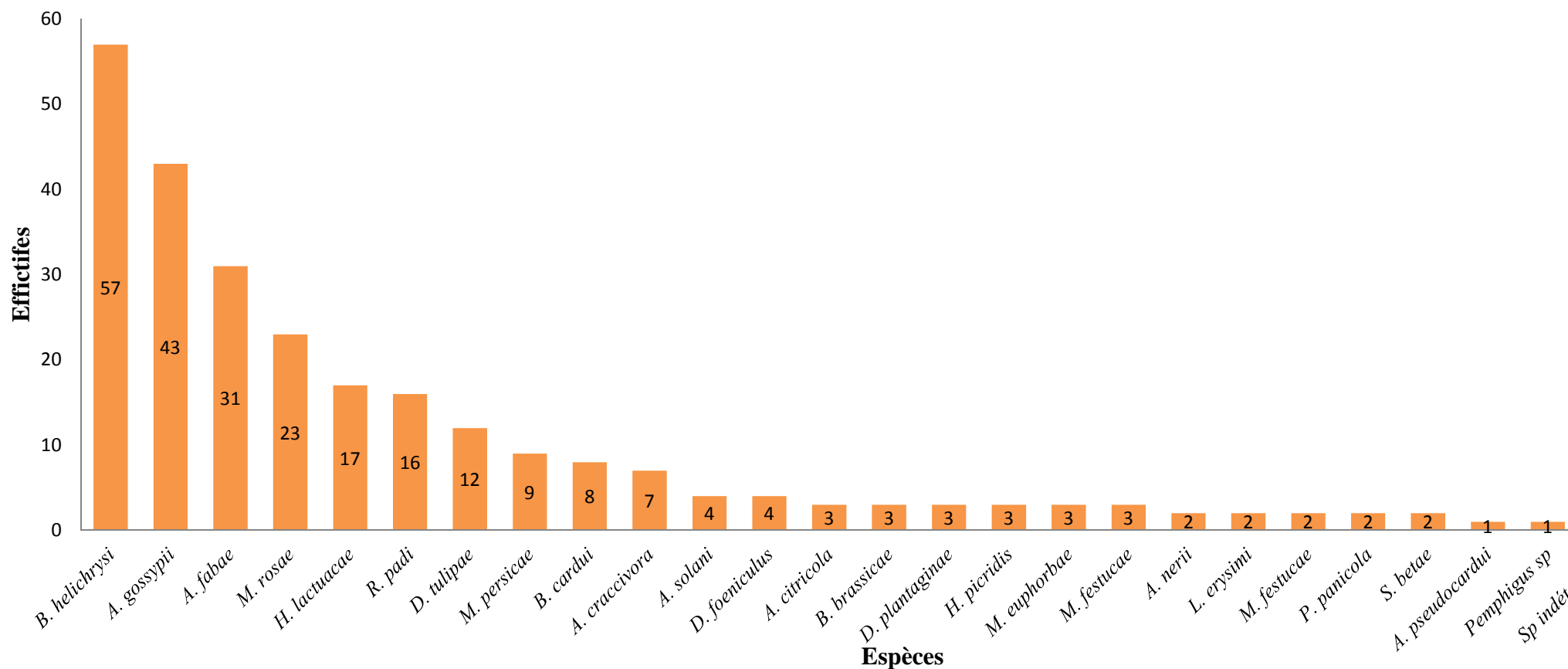


Figure 30: Importance des espèces de pucerons ailés capturées par les bassinesjaunes dans la parcelle de pomme de terre

1-1-3-2- Evolution de la population globale des pucerons ailés

Le dénombrement des pucerons ailés capturés par les pièges jaunes à eau dans la parcelle de pomme de terre sont consignés dans la figure 31.

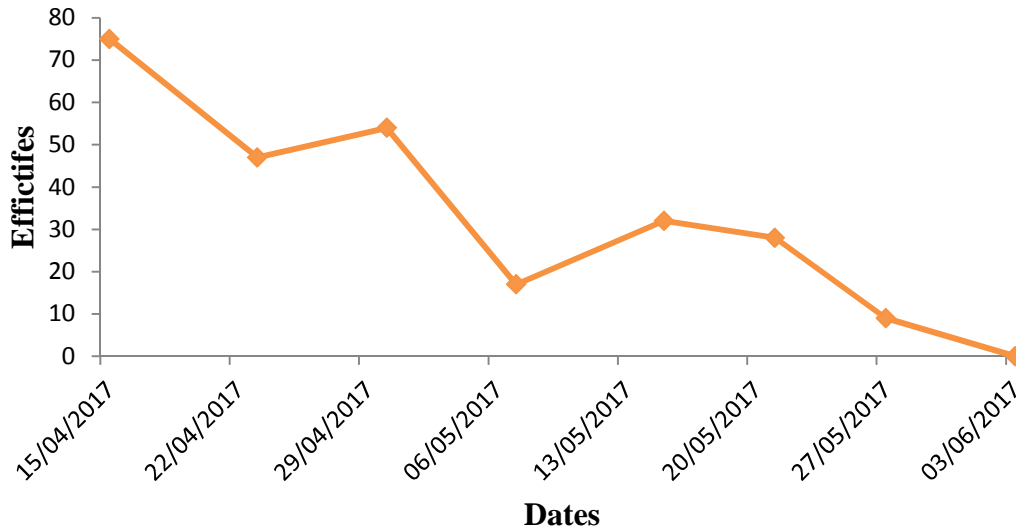


Figure31 : Courbe de vol des pucerons ailés capturés par les bassines jaunes dans la parcelle de pomme de terre.

L'analyse de la figure 31 montre une présence permanente des pucerons dans la parcelle d'étude avec 2 périodes d'activité bien distinctes. Nous avons remarqué la présence des pucerons avec un nombre important atteignant 75 individus le 15 avril. Une chute des populations des ailés est observée juste après (22 avril).

La première activité de vol s'étale du 22 avril jusqu'au 6 mai avec un pic de 54 individus le 29 avril. Une autre chute des populations des ailés est enregistrée le 06 mai avec 17 individus piégés, suivi d'une reprise d'activité atteignant 32 individus le 13 mai. Ce qui correspond à la deuxième période de vol. Les populations des ailés diminuent par la suite, jusqu'au 03 juin où aucun puceron n'a été retrouvé.

1-1-3-3-Activité de vol des principales espèces de pucerons ailés

1-1-3-3-1- Activité de vol d'*Aphis fabae*

Les résultats de capture de l'espèce *A. fabae* sont consignés dans la figure 32.

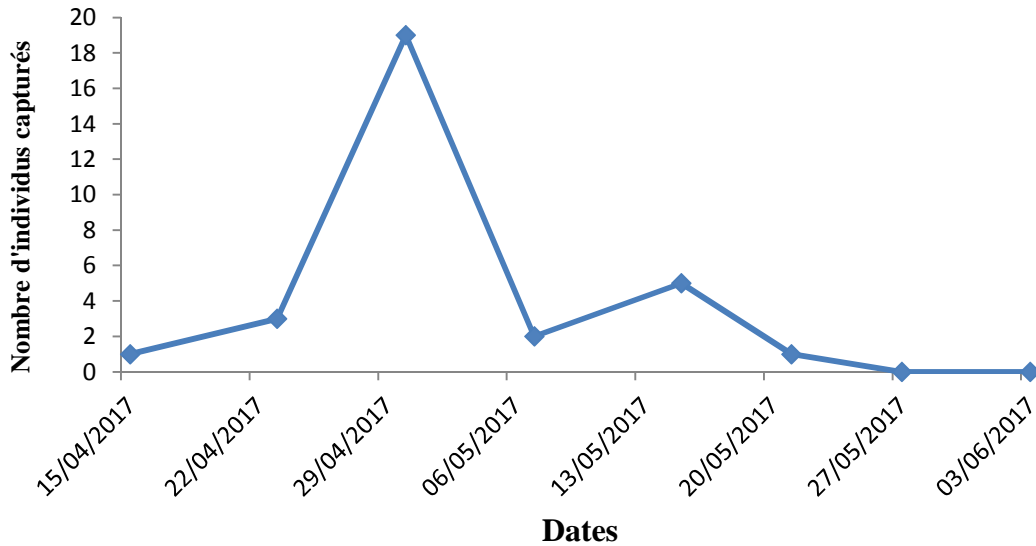


Figure 32: Courbe de vol d'*Aphis fabae*

L'activité de vol d'*A.fabae* montre 2 périodes très distinctes, la première période s'étale du 15 jusqu'au 6 mai. Durant cette période, le nombre d'individu est élevé avec un maximum de capture de 19 individus le 29 avril. A partir du 6 mai, nous avons noté une légère reprise de l'activité de vol d'*A. fabae* atteignent 6 individus le 13 mai, ce qui correspond à la deuxième période de vol. Cette reprise est suivie par une chute brutale pour s'annuler le 27 mai (Fig. 32).

1-1-3-3-2-Activité de vol d'*Aphis gossypii*

Les résultats de capture de l'espèce *A.gossypii* sont consignés dans la figure 33.

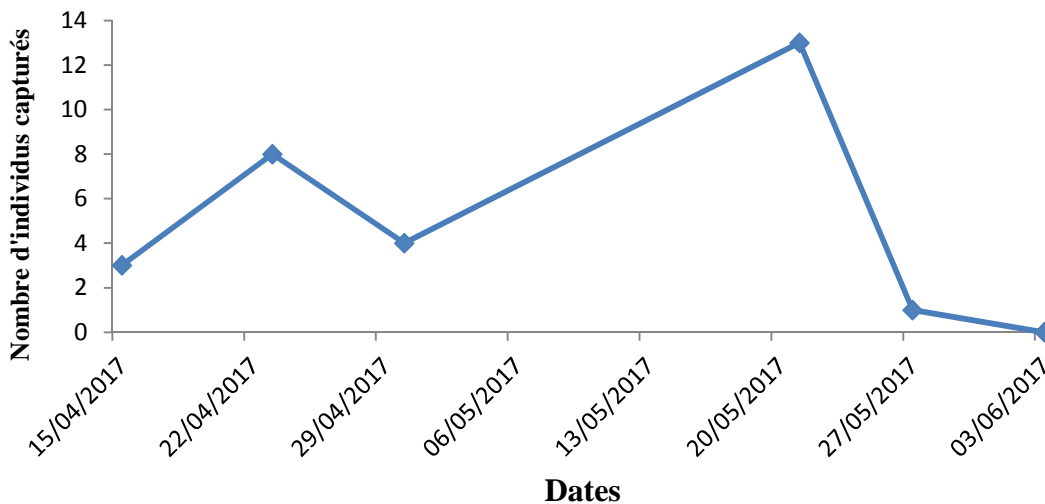


Figure33 : Courbe de vol d'*Aphis gossypii*

La courbe de vol d'*A. gossypii* se caractérise par 2 phases principales: une phase d'activité de vol qui s'étale du 15 jusqu'au 29 avril, durant laquelle le nombre d'individus est

faible (8 individus) puis une chute est enregistrée le 29^{ème} jour du même mois. Une période de vol plus importante est notée avec un pic de 13 individus piégés le 20 mai (Fig. 33).

1-1-3-3-Activité de vol de *Brachycaudus helichrysi*

Les résultats de capture de l'espèce *B. helichrysi* sont consignés dans la figure 34.

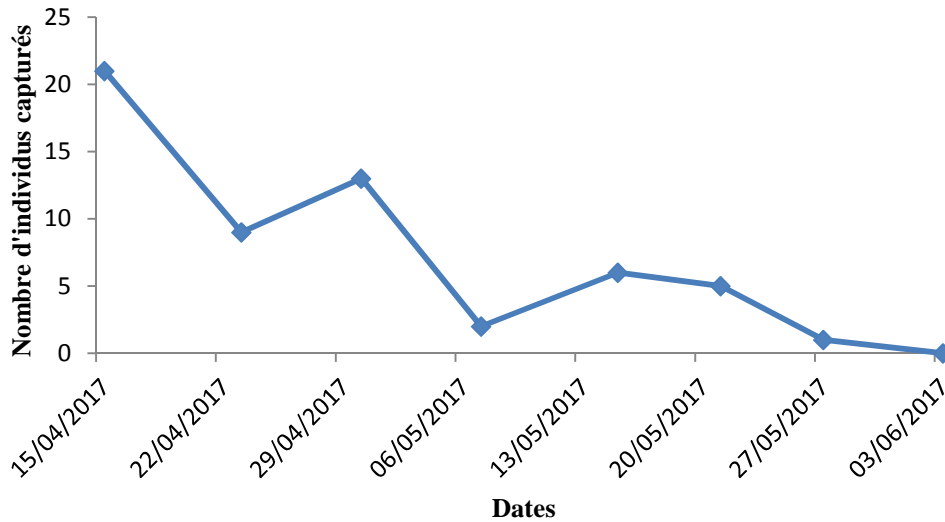


Figure34: Courbe de vol de *Brachycaudus helichrysi*

L'effectif de *B. helichrysi* est important la première semaine d'échantillonnage (15 avril) avec 21 individus, puis nous avons enregistré une chute (9 pucerons ailés) le 22 avril. A partir de là 2 périodes d'activité de vol sont enregistrées, la première s'étale du 22 avril au 6 mai avec un pic de 13 individus le 29 avril. La deuxième va du 06 mai au 03 juin (Fig. 34).

1-1-4- Analyse des résultats

1-1-4-1- Qualité d'échantillonnage des pucerons ailés capturés par les pièges jaunes

La valeur de la qualité de l'échantillonnage calculée pour les espèces de pucerons capturées dans les pièges jaunes à eau de la parcelle d'étude est représentée dans le tableau 5.

Tableau 5 : Valeurs de la qualité de l'échantillonnage effectué dans la parcelle de pomme de terre.

Nombre de relevé (N)	Nombre d'espèces observées une seule fois en un seul exemplaire (a)	a/N
8	3	0,37

Au niveau de la parcelle d'étude, le rapport a/N est faible et il est égal à 0,37 (Tab. 5). Trois espèces sont observées une seule fois en un seul exemplaire, il s'agit d'*A.pseudocardui*, *Pemphigus* sp et 1 espèce indéterminée.

La valeur de la qualité de l'échantillonnage (a/N) est inférieure à 1, de ce fait l'échantillonnage est réalisé avec une bonne précision.

1-1-4-2-Exploitation des résultats par les indices écologiques

Afin d'exploiter nos résultats relatifs aux espèces inventoriées, nous avons utilisé des indices écologiques de composition et de structure.

1-1-4-2-1-Indices écologiques de composition

1-1-4-2-1-1-Richesse totale

Le tableau 6 représente la richesse spécifique des pucerons capturés par les bassines jaunes au niveau de la parcelle d'étude.

Tableau 6 : Valeurs de la richesse mensuelle totale des pucerons capturés par les bassines jaunes au niveau de la parcelle d'étude.

Dates de relevés	15-04-2017	22-04-2017	29-04-2017	06-05-2017	13-05-2017	20-05-2017	27-05-2017	03-06-2017
Parcelle de pomme de terre	14	13	11	7	8	9	6	/

Les valeurs de la richesse totale des espèces capturées par les pièges jaunes varient selon les semaines, elle est importante pendant les semaines du mois d'avril où la richesse maximale est enregistrée le 15 avril avec 14 espèces, puis elle diminue les mois qui suivent après jusqu'à devenir nulle au mois de juin (Tab. 6).

1-1-4-2-1-2- Fréquence centésimale ou abondance relative (%)

Les fréquences centésimales des espèces de pucerons capturées par les assiettes jaunes au niveau de la parcelle d'étude sont consignées dans le tableau 7.

Tableau 7: Fréquences centésimales des pucerons capturés par les pièges jaunes au niveau de la parcelle d'étude.

Espèces	ni	F (%)
<i>Brachycaudus helichrysi</i>	57	21,75
<i>Aphis gossypii</i>	43	16,41
<i>Aphis fabae</i>	31	11,83
<i>Macrosiphum rosae</i>	23	8,77
<i>Hyperomyzus lactuacae</i>	17	6,48
<i>Rhopalosiphum padi</i>	16	6,10
<i>Dysaphis tulipae</i>	12	4,58
<i>Myzus persicae</i>	9	3,43
<i>Brachycaudus cardui</i>	8	3,05
<i>Aphis craccivora</i>	7	2,67
<i>Aulacorthum solani</i>	4	1,52
<i>Dysaphis foeniculus</i>	4	1,52
<i>Aphis citricola</i>	3	1,14
<i>Brevicoryne brassicae</i>	3	1,14
<i>Dysaphis plantaginea</i>	3	1,14
<i>Hyperomyzus picridis</i>	3	1,14
<i>Macrosiphum euphorbiae</i>	3	1,14
<i>Metopolophium festucae</i>	3	1,14
<i>Aphis nerii</i>	2	0,76
<i>Lipaphis erysimi</i>	2	0,76
<i>Macrosiphoneilla festucae</i>	2	0,76
<i>Pseudoregma panicola</i>	2	0,76
<i>Smythordes betae</i>	2	0,76
<i>Aphis pseudocardui</i>	1	0,38
<i>Pemphigus</i> sp.	1	0,38
espèce indéterminée	1	0,38
Total	262	100

ni : Nombre d'individus de pucerons.

F : Fréquence centésimale.

Le piégeage des pucerons ailés dans la parcelle de pomme de terre, nous a permis de capturer 262 individus de pucerons.

Dans la totalité des espèces recensées, nous constatons que *B.helichrysi*, *A.gossypii* et *A.fabae* sont les espèces les mieux représentées dans cette parcelle avec respectivement une fréquence de 21,75%, 16,41% et 11,83%. Elles sont suivies par *M.rosae*, *H.lactuacae*, *R.padi* et *D.tulipae* avec des fréquences respectivement de 8,77%, 6,48%, 6,10% et 4,58%. Quant à *M.persicae*, *B.cardui* et *A.craccivora*, elles sont moyennement représentées avec des fréquences de respectivement 3,43%, 3,05% et 2,67%. Enfin, des fréquences faibles variant entre 0,38% et 1,52% sont représentées par les autres espèces (Tab. 7).

1-1-4-2-1-3- Fréquence d'occurrence ou constance (%)

Les valeurs de la fréquence d'occurrence des espèces de pucerons capturées par les bassines jaunes sont consignées dans le tableau 8.

Tableau 8 : Constances des pucerons capturés par les bassines jaunes au niveau de la parcelle d'étude.

Espèces	Fréquence d'occurrence (%)	Catégorie
<i>Brachycaudus helichrysi</i>	87,5	Constante
<i>Aphis gossypii</i>	87,5	Constante
<i>Aphis fabae</i>	75	Constante
<i>Macrosiphum rosae</i>	62,5	Constante
<i>Hyperomyzus lactucae</i>	75	Constante
<i>Rhopalosiphum padi</i>	62,5	Constante
<i>Dysaphis tulipae</i>	37,5	Accessoire
<i>Myzus persicae</i>	37,5	Accessoire
<i>Brachycaudus cardui</i>	37,5	Accessoire
<i>Aphis craccivora</i>	50	Constante
<i>Aulacorthum solani</i>	25	Accessoire
<i>Dysaphis foeniculus</i>	25	Accessoire
<i>Aphis citricola</i>	12,5	Accidentelle
<i>Brevicoryne brassicae</i>	12,5	Accidentelle
<i>Dysaphis plantaginea</i>	25	Accessoire
<i>Hyperomyzus picridis</i>	25	Accessoire
<i>Macrosiphum euphorbiae</i>	25	Accessoire
<i>Metopolophium festucae</i>	12,5	Accidentelle
<i>Aphis nerii</i>	12,5	Accidentelle
<i>Lipaphis erysimi</i>	12,5	Accidentelle
<i>Macrosiphoneilla festucae</i>	12,5	Accidentelle
<i>Pseudoregma panicola</i>	12,5	Accidentelle
<i>Smyntordes betae</i>	12,5	Accidentelle
<i>Aphis pseudocardui</i>	12,5	Accidentelle
<i>Pemphigus</i> sp.	12,5	Accidentelle
Espèce indéterminée	12,5	Accidentelle

Les résultats de la fréquence d'occurrence des espèces aphidiennes recensées au niveau de la parcelle de pomme de terre montre que ces espèces sont classées dans 3 catégories différentes : constante, accessoire et accidentelle.

Le nombre des espèces appartenant à la catégorie accidentelle est le plus élevé (11 espèces). Ces espèces sont : *A.citricola*, *B.brassicae*, *M.festucae*, *A.nerii*, *L.erysimi*, *M.festucae*, *P.panicola*, *S.betae*, *A.pseudocardui*, *Pemphigus* sp. et espèce indéterminée.

Les espèces appartenant à la catégorie accessoire sont au nombre de 8. Ce sont : *D.tulipae*, *M.persicae*, *B.cardui*, *A.solani*, *D.foeniculus*, *D.plantaginea*, *H.picridis* et

M.euphobiae. Les espèces constantes sont représentées avec un nombre de 7, il s'agit de *B.helichrysi*, *A.gossypii*, *A.fabae*, *M.rosae*, *H.lactuacae*, *R.padi* et *A.craccivora* (Tab. 8).

1-1-4-2-2- Indices écologiques de structure

1-1-4-2-2-1-Indices de diversité Shannon-Weaver et d'équitabilité

Les valeurs de la diversité et de l'équitabilité calculées pour les espèces capturées sont rassemblées dans le tableau 9.

Tableau 9 : Diversité et équitabilité des espèces de pucerons sur la parcelle de pomme de terre.

H' (Bits) : diversité de Shannon-Weaver	H' (max) : diversité maximale	E : équitabilité
3,73	4,70	0,79

L'indice de diversité de Shannon-Weaver calculé au niveau de la parcelle de pomme de terre est de 3,73 bits (Tab 9). Ce qui veut dire que les conditions sont favorables à l'installation de ces espèces.

Pour l'équitabilité, la valeur tend vers 1, ce qui traduit un équilibre entre les effectifs des différentes espèces capturées.

1-2-Résultats de l'échantillonnage des ennemis naturels

Parallèlement au suivi des populations de pucerons sur la culture de pomme de terre, nous nous sommes intéressés à leurs ennemis naturels.

1-2-1-Inventaire des prédateurs

Les prédateurs de pucerons inventoriés dans la parcelle d'étude sont consignés dans le tableau 10.

Tableau 10 : Espèces prédatrices de pucerons recensées au niveau de la parcelle d'étude dans la région d'Aghrib.

Ordre	Famille	Espèces
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Coccinella algerica</i> Kovar, 1977 <i>Hippodamia (adonia) variegata</i> Goeze, 1777
Hemiptera	Miridae	<i>Deraeocaris</i> sp. Fabricius, 1775

L'inventaire des prédateurs montre l'existence de 3 espèces prédatrices appartenant à 2 ordres et à 2 familles. La famille des Coccinellidae est représentée par deux espèces qui sont

C.algerica et *H. variegata*. Quant à la famille des Miridae, elle est représentée par une seule espèce qui est *Deraeocaris* sp.

1-2-3-Importance des prédateurs

Les résultats du dénombrement des prédateurs recensés dans la parcelle de pomme de terre sont illustrés par la figure 35.

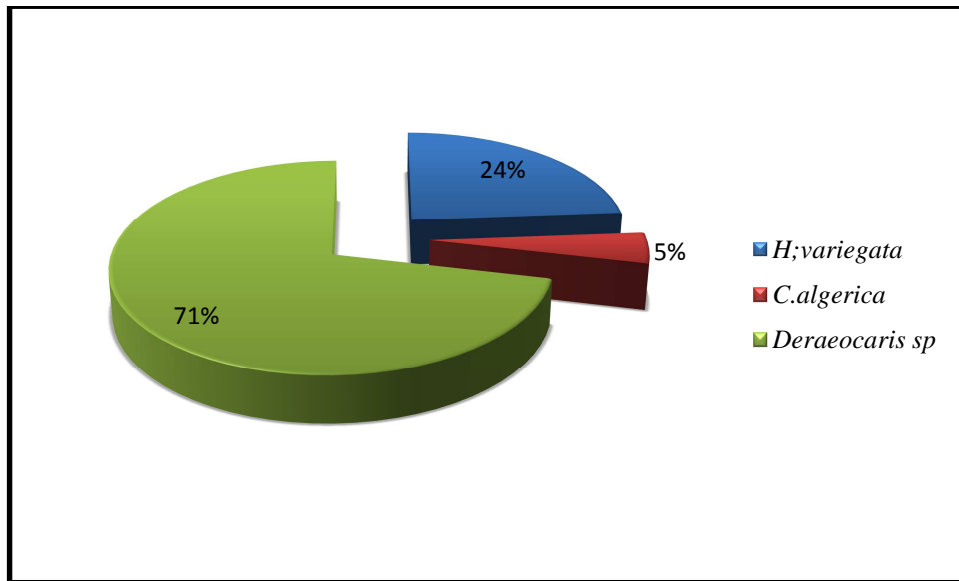


Figure 35: Importance des différents prédateurs rencontrés dans la parcelle de pomme de terre

Les résultats reportés dans la figure 35 indiquent que les punaises dominent dans la culture par rapport aux coccinelles. L'espèce *Deraeocaris* sp. vient en premier lieu avec une fréquence de 71%. La coccinelle *H. variegata* est présente avec une fréquence de 24%. *C. algerica* est représentée avec une faible abondance (5%).

1-2-3- Evolution des fluctuations des différents prédateurs

Les résultats des fluctuations des différents prédateurs recensés sont illustrés par la figure 36.

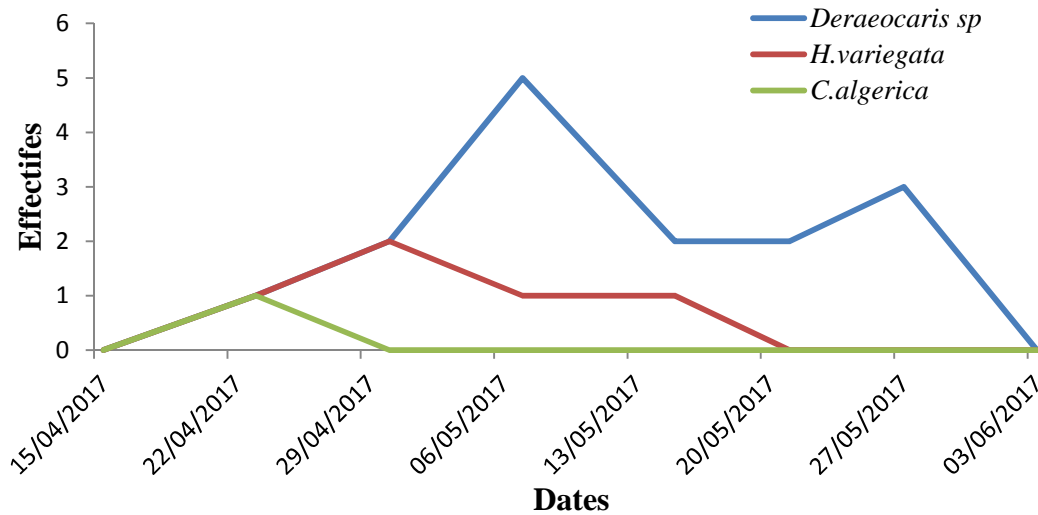


Figure 36: Evolution des fluctuations des différentes espèces prédatrices dans la parcelle de pomme de terre

D'après la figure ci-dessus, l'activité des ennemis naturels a débuté le 23 avril où nous avons capturé un seul individu pour chaque ennemi. L'activité de ces derniers augmente et atteint son pic le 23 avril pour *C. algerica*, le 1er mai pour *H. variegata* et le 7 mai pour *Deraeocoris sp*. Aucun auxiliaire n'est noté au mois de juin (Fig. 36).

1-2-4-Incidence des ennemis naturels

Les résultats de l'incidence des ennemis naturels (prédateurs) sur les populations de pucerons sont consignés dans la figure 37.

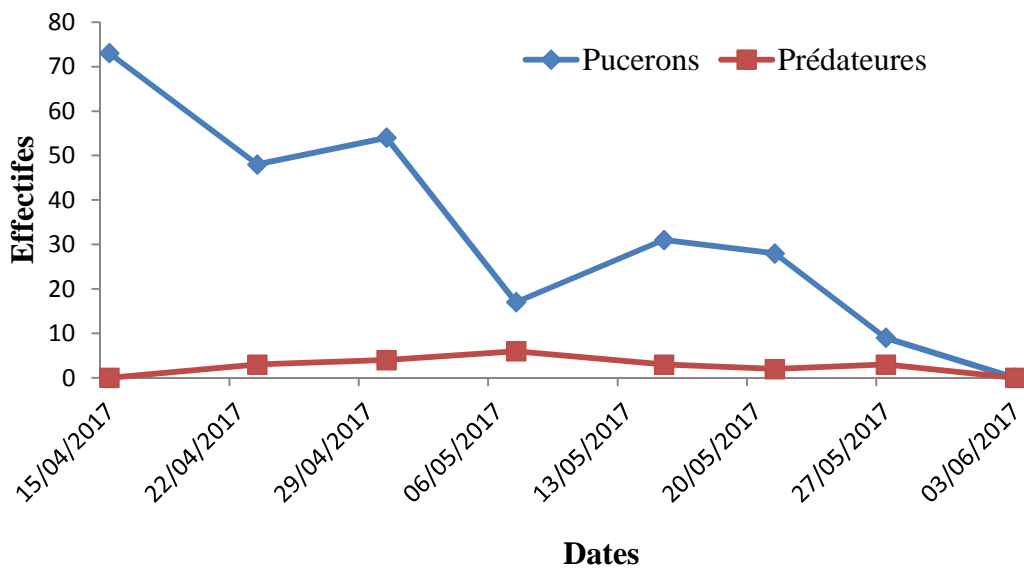


Figure 37 : Evolution des populations de pucerons et des ennemis naturels

La figure 37 montre que les ennemis naturels arrivent tardivement dans la parcelle de pomme de terre. Pendant le mois d'avril nous remarquons que l'effectif des aphides est plus important que celui des ennemis naturels. Ces derniers ont une activité beaucoup plus marquée le 6 mai, coïncidant avec la chute des populations aphidiennes.

2- Discussion

2-1- Discussion de l'échantillonnage des pucerons

Les pucerons sont des ravageurs majeurs des plantes, d'une part, en raison de leur action spoliatrice sur le végétal et, d'autre part, par leur pouvoir de vecteur d'un grand nombre de virus phytopathogènes (AROUN,2015).

La connaissance de l'inventaire des aphides dans différentes régions et milieux cultivés devient une nécessité à prendre en considération pour l'élaboration des stratégies de lutte anti aphidienne. L'inventaire des pucerons de la pomme de terre dans la région d'Aghrib à révélé l'existence de 27 espèces de pucerons appartenant à 4 sousfamilles, celle des Aphidinae, Eriosomatinae, Hormaphidinae, et des Pterocommatinae. Avec une espèce non déterminé(Tab.4).

AROUN (2015), dans son inventaire des aphides de la pomme de terre dans la région de Staoueli, a recensé 3 espèces de pucerons, réparties dans une seule sous famille, celle des Aphidinae. Cette dernière est composée d'une seule tribu, celle des Aphidini. AIT AMAR et TOUMI-BARA (2013) ont recensé 55 espèces de pucerons sur pomme de terre dans la région de Draa Ben Khedda (Tizi-Ouzou). Ces pucerons se répartissent en 32 genres, 7 tribus et 5 sous familles, à savoir les Aphidinae, les Anoeciinae, les Calaphidinae, les Erisomatinae et les Myzocallidinae. De même, BENOUFELLA-KITOUS (2015) travaillant dans la région de Tizi-Ouzou a recensé dans une parcelle de *S. tuberosum*, 57 espèces réparties en 32 genres, 7 tribus et 5 sous familles. L'étude menée par LAAMARI (2004), sur la même culture à Guellal (Sétif), a révélé l'existence de 61 espèces de pucerons sur la pomme de terre. Ces espèces appartiennent à 7 sous-familles.

Ces différences dans la richesse spécifique d'une région à une autre et d'une année à une autre peuvent être expliquées par la richesse floristique qui a pour conséquence directe la richesse de la faune aphidienne et aussi par les conditions climatiques.

Dans toutes ces études, la sous famille des Aphidinae est la plus prédominante avec 2 tribus, celle des Aphidini et des Macrosiphini, cette dernière est plus riche en espèce. D'autres inventaires réalisés sur différentes cultures, telles que ceux de BENOUFELLA-KITOUS (2005) sur agrumes, ASSABAH (2011) sur les céréales et LAAMARI (2004) sur cultures

maraichères ont montré que la majorité des espèces recensées appartiennent à la sous famille des Aphidinae. Ceci montre bien la grande capacité des Aphidinae à coloniser les milieux agricoles.

La richesse spécifique du couvert végétal au niveau de la station d'Aghrib offre une diversité de plantes hôtes pour les pucerons ce qui pourrait justifier le nombre important d'espèces de pucerons inventoriées. En effet, l'inventaire floristique de notre zone d'étude a révélé une richesse floristique de 15 espèces recensées aux alentours et à l'intérieur de la parcelle (annexe 6). Ces espèces pourraient être un refuge pour les pucerons. D'après BARBAULT (1981) et TILMAN (1997), l'augmentation de la diversité végétale entraîne un accroissement de la diversité des phytophages. La diversité importante des aphides au sein de la station d'Aghrib s'explique aussi par l'absence totale des produits phytosanitaires. Selon POINTEREAU et BRASILE (1995), l'utilisation massive des pesticides a un effet négatif majeur sur plusieurs niveaux, en particulier la disparition des espèces animales.

Durant la présente expérimentation, de nombreux individus de *B.helichrysi*, ont été piégés, cela pourrait être expliqué par la présence dans la parcelle d'étude du chardon (*Carduus tenuiflorus*) et du coquelicot (*Galactites tomentosa*) qui sont des plantes hôtes pour cette espèce. AROUN (2015) signale dans son inventaire des pucerons dans les milieux cultivés et les milieux naturels l'existence de *B.helichrysi* sur ces deux plantes adventices.

Les observations sur plante permettent d'avoir une approche plus spécifique et par conséquent de déterminer les insectes qui sont réellement inféodés à la culture (LOPES et al., 2011). Durant notre étude, nous avons rencontré 8 espèces aphidiennes sur les plants de pomme de terre. Ces espèces sont : *M. persicae*, *A. gossypii*, *M. rosae*, *A. fabae*, *R. padi*, *A.solani*, *Pterocomma sp* et *M.euphobiae* avec la prédominance de *M.persicae* avec un effectif de 188 individus.

En Belgique, l'étude menée par JANSEN (2005) a montré l'existence de 5 espèces de pucerons sur pomme de terre de consommation : *M.persicae*, *A.solani*, *M.euphorbiae*, *A.nasturtii* et *A.frangulae*. AROUN (2015), à Staoueli, a montré que la pomme de terre est affectée par *A.gossypii* et *A.fabae*.

L'étude réalisée par AIT AMAR et TOUMI-BARA (2013) sur une parcelle de pomme de terre à variété Resita a montré l'existence de trois espèces de pucerons sur les plants de pomme de terre qui sont *M.euphobiae*, *A.gossypii* et *M.persicae*. Ces trois espèces sont, d'après HULLE et al.(1999), caractéristiques de cette culture.

LAAMARI (2004), dans la région de Guellal à Biskra, note également la présence de *M.euphobiae* et *M.persicae* sur une culture de pomme de terre. Ces auteurs ont trouvé que *M.euphobiae* est le plus répandu.

D'après JANSEN (2005), *M. persicae* est présent chaque année dans à peu près toutes les parcelles, mais ne pullule jamais, sauf accident. Les observations réalisées depuis 1994, par cet auteur, indiquent que seulement *M.euphorbiae* est capable de former des colonies importantes sur pomme de terre, nécessitant parfois une intervention insecticide. Par contre en Chine, LOPES et al. (2012) signalent la présence sur une culture de pomme de terre d'*A.gossypii* et *M.persicae* alors que *M.euphorbiae* est totalement absent. Pendant trois années de suite, sur la même culture, YATTARA (2013) a remarqué qu'au Mali, *A.gossypii* est le plus fréquent suivi par *M.persicae*.

La différence entre les effectifs pourrait s'expliquer par la capacité d'adaptation et de multiplication propre à chaque espèce ou bien par le phénomène de compétition interspécifique.

L'évolution des fluctuations des différentes espèces de pucerons installées sur les plants de pomme de terre montre que *M.persicae* est la première espèce à s'installer, suivi par *A.gossypii* et *M.rosae*. Ceci pourrait s'expliquer par l'arrivée simultanée des ailés de ces deux espèces sur la culture. La différence dans développement des populations de ces trois espèces conduit à un asynchronisme qui pourrait être lié à la différence de la date de contamination par les ailés.

A.fabae, *A.solani*, *Pterocomma* sp. et *M.euphorbiae* apparaissent une semaine après puis disparaissent. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que ces espèces n'ont pas réussi à coloniser la culture de pomme de terre du fait de la compétition interspécifique ou de la non spécificité de certaines d'entre elles. *R.padi* n'apparaît qu'au mois de mai, ceci est peut-être dû au phénomène de compétition interspécifique exercé par *M.persicae* sur *R.padi*.

L'intense activité de *M.persicae* est enregistrée le 3 juin, ceci est liée aux conditions climatiques favorables à savoir des températures de l'ordre de 28°C.

L'absence des adultes ailés peut se justifier par le fait que les ailés quittent la plante hôte vers d'autres hôtes secondaires lorsque les plantes atteignent un stade phénologique avancé. D'après ROBERT (1982), les jeunes plantes sont les plus sensibles à la contamination par les ailés et les aptères. Cette sensibilité diminue quand la plante acquiert une certaine maturité.

Au niveau des bassines jaunes installées dans la parcelle de pomme de terre, nous avons dénombré 262 individus ailés qui appartiennent à 27 espèces. Les espèces les mieux représentées en individus sont par ordre d'importance *B. helichrysi*, *A.gossypii*, *A. fabae* et *M.rosae* correspondant ensemble à 58,76 % des captures globales.

La dominance des captures des ailés de *B.helichrysi* pourrait s'expliquer par la présence des Astéracées aux alentours et à l'intérieur de la parcelle (présence de l'artichaut dans la parcelle voisine). La présence également d'*A.gossypii*, *A.fabae* et *M.rosae* en nombre important par rapport aux autres espèces peut s'expliquer par leur polyphagie.

Dans une parcelle de pomme de terre à variété Resita, AIT AMAR et TOUMI-BARA (2013) ont trouvé l'espèce *M.persicae* en nombre important dans les bassines jaunes. Alors que *M.euphobiae* est faiblement représenté. D'après REMAUDIERE et AUTRIQUE (1985), une espèce peut se multiplier intensément sur ses hôtes et même donner des ailés qui ne seront pas piégés en raison de conditions climatiques adverses telles qu'une température trop basse ou une pluviométrie excessive.

Les résultats du dénombrement des pucerons ailés capturés au niveau de la parcelle de pomme de terre montrent 2 périodes de vol bien distinctes. La première est le vol d'émigration ou de contamination des cultures qui a lieu au printemps et correspond au départ des fondatrigenes ailées de l'hôte primaire pour rejoindre les hôtes secondaires.

La chute brutale des effectifs observée le 6 mai jusqu'à 17 individus est probablement dus aux précipitations de l'ordre de 68,4 mm, enregistrées à cette période. D'après ROBERT (1982), les pluies abondantes empêchent le vol des ailés et délogent les pucerons aptères des feuilles sur lesquelles ils se trouvent.

La deuxième période de vol comprend à un pic bien distinct enregistré le 13 mai. Cette période est caractérisée par des conditions climatiques très favorables à l'envol des pucerons. En effet, nous avons enregistré des températures moyennes de l'ordre de 19°C. L'augmentation des effectifs durant cette période pourrait s'expliquer par la diversité des plantes adventices présentes aux alentours et à l'intérieur de la parcelle. Une chute brutale des effectifs est enregistrée le 20 mai jusqu'au deviennent nul le 03 juin, ceci s'explique par le fait que toutes les plantes adventices sont éliminées. De même que la culture de pomme de terre arrive à un stade phénologique très avancée.

Au niveau de la parcelle de pomme de terre, *A. fabae*, *A.gossypii* et *B.helichrysi* montrent 2 périodes de vol très distinctes, la première correspond au vol de contamination, les

effectifs augmentent progressivement jusqu'à atteindre un pic au mois d'avril pour les trois espèces. Ceci est dû aux conditions favorables à l'envol des pucerons : abondance de leur nourriture (la présence des Fabacées, Cucurbitacées et Astéracées autour de la parcelle). Une chute brutale est enregistrée, celle-ci est probablement due aux fortes précipitations enregistrées entre la fin avril et le début mai.

La deuxième période a lieu principalement au mois de mai. Elle connaît une augmentation considérable des effectifs des trois espèces de pucerons. Ce qui pourrait s'expliquer par le retour des conditions climatiques favorables à l'envol des pucerons, avec des températures moyennes de l'ordre de 20°C.

Les effectifs des populations commencent à chuter à partir du 20 mai jusqu'à s'annuler à la fin du mois de mai pour *A. fabae* et au début du mois de juin pour *A. gossypii* et *B. helichrysi*. Ceci semble être lié à l'absence des plantes hôtes aux alentours et à l'intérieur de la parcelle.

Les résultats de la qualité d'échantillonnage sont de 0,37 pour la parcelle de pomme de terre, cela signifie que l'échantillonnage est réalisé avec une bonne précision. Le nombre d'espèces signalé une seule fois en un seul individu est de 3 espèces il s'agit d'*A. pseudocardui*, *Pemphigus sp.*, et l'espèce indéterminée. Ces espèces sont dites accidentelles. *Pemphigus sp.* est signalé par KACIOUI et KACI (2013) dans un verger d'agrumes à Oued-Aissi (Tizi-Ouzou). L'analyse de la faune aphidienne réalisée par AIT AMAR et TOUMI-BARA (2013) sur la culture de pomme de terre dans la station de Draa Ben Khedda a donné une valeur égale à 0,25. BAKROUNE (2012) travaillant sur les pucerons du piment poivron dans deux stations Ain Naga et El Outaya a noté des valeurs égales à 0,1 et 0,17 respectivement. ASSABAH (2011), sur blé dur a trouvé une valeur de a/N égale à 0,2.

Selon BLONDEL (1975), la différence de la qualité d'échantillonnage d'un milieu à l'autre peut être due à la variation d'une espèce à l'autre, des probabilités de capture dans la nature et à la capacité écologique de chaque espèce à peupler les différents biotopes.

Les valeurs de la richesse totale en espèces capturées grâce aux assiettes jaunes varient selon les semaines au niveau de la culture de pomme de terre. La richesse totale est importante au mois d'avril où la richesse maximale est enregistrée le 15 avril avec 14 espèces. Ceci pourrait s'expliquer par les conditions climatiques favorables à savoir des températures moyennes de l'ordre de 18°C et à la diversité des plantes adventices. HANSKI et

CAMBEFORT (1991), affirment que la richesse d'un peuplement dépend du niveau des ressources trophiques disponibles et des conditions climatiques des biotopes d'étude.

Dans la présente étude, nous avons recensé 27 espèces dans la région d'Aghrib, par contre dans la région de Draâ Ben Khedda, AIT AMAR et TOUMI-BARA (2013) ont noté sur la pomme de terre une richesse de 55 espèces. Cette différence peut être liée à la disponibilité de la nourriture préférée pour certaines espèces, par l'aspect morphologique de la variété de la pomme de terre ou encore par l'action du vent. Dans la même région et toujours sur *S. tuberosum*, BENOUFELLA-KITOUS (2015) a noté une richesse de 57 espèces de pucerons. Dans la région de Guellal (Sétif) par contre, LAAMARI (2004) a recensé sur une culture de pomme de terre 61 espèces aphidiennes. Cette différence peut s'expliquer par la situation géographique de la région de Guellal qui se trouve dans un couloir venté, par la nature du relief qui est relativement plat et sans strate arborescente qui freinerait l'action des vents et donc le déplacement des ailés. Enfin, elle pourrait être en relation avec la variété cultivée et de fait que notre parcelle est petite.

En Belgique, sur la même culture YATTARA et FRANCIS (2013) ont signalé la présence de 42 espèces.

Au niveau de la parcelle de pomme de terre, *B. helichrysi* est plus représenté avec une fréquence de 21,75%. Ces résultats diffèrent de ceux d'AIT AMAR et TOUMI-BARA (2013), qui montrent que l'espèce la plus dominante dans une parcelle de pomme de terre est *M. persicae* avec une fréquence de 13,11%. Des résultats similaires ont été notés en Chine par LOPES *et al.* (2012) et POLO LOZANO *et al.* (2013). Ces auteurs ont mis en évidence la prédominance de *M. persicae* par rapport aux autres espèces capturées.

L'étude de la fréquence d'occurrence des espèces donne des valeurs très variables. 7 espèces sont constantes et peuvent être considérées comme de véritables ennemis de la culture de pomme de terre. Il s'agit de *B. helichrysi*, *A. gossypii*, *A. fabae*, *M. rosae*, *H. lactuacae*, *R. padi* et *A. craccivora*. La fréquence élevée de ces espèces s'explique par la présence de leurs hôtes secondaires, à savoir les Apiacés, Asteracés, Fabacées et Brassicacées.

Une espèce spécifique aux peupliers est recensée, il s'agit de *Pemphigus* sp. La présence de peupliers à environ 10 m de la parcelle d'étude est notée.

L'indice de diversité de Shannon-Weaver calculé au niveau de la parcelle de pomme de terre est de 3,73 Bits. Cette valeur est inférieure à celle calculée par AIT AMAR et

TOUMI-BARA (2013) dans la région de Draâ Ben Khedda sur la même culture, qui notent une valeur de 4,85 Bits. Ceci pourrait s'expliquer par la différence du nombre d'espèces trouvées.

Selon BLONDEL (1975), lorsque les conditions de vie dans un milieu sont favorables de nombreuses espèces sont trouvées, dans ce cas la diversité est élevée, dans le cas contraire, il est observé qu'un petit nombre d'espèces.

La valeur de l'équitabilité E est de 0,79 pour la pomme de terre, ces valeurs tendent vers 1, ce qui signifie que les différentes espèces colonisant la parcelle d'étude sont en équilibre.

2-2-Discussion de l'échantillonnage des ennemis naturels

Les résultats de l'inventaire au niveau de la parcelle d'étude montrent l'existence de 3 espèces prédatrices, réparties en 2 ordres (Coleoptera et les Hemiptera), et regroupées en 2 familles. Les Coccinellidae représentés par les espèces *Coccinella algerica* et *Hippodamia (adonia) variegata* et les Miridae par *Deraeocoris* sp.

Dans une parcelle de pomme de terre, AIT AMAR et TOUMI-BARA (2013) ont recensé 7 espèces prédatrices, réparties en 4 ordres : Coleoptera, Diptera, Heteroptera et Neuroptera.

Dans la présente étude, nous avons remarqué que les punaises dominent les coccinelles avec respectivement des effectifs de 15 et 6 individus.

Par contre, LOPES et *al.* (2011) ont signalé que les coccinelles sont les prédateurs aphidiphages les plus abondants en culture de courgettes et de pommes de terre. ASSABAH (2011) a trouvé que dans une culture de céréale, les coccinelles dominent la totalité des captures et que les espèces *C. algerica* et *H. variegata* sont les plus actives et les plus abondantes, elles représentent plus de 70% du peuplement de coccinelles répertorié.

Au niveau de la parcelle de pomme de terre, les punaises et les deux espèces de coccinelles entrent en activité à la fin du mois d'avril en raison de l'abondance des pucerons et des températures favorables. SAHARAoui et GOURREAU (1998) affirment qu'au printemps ces deux coccinelles cohabitent ensemble sur des plantes herbacées plus particulièrement sur *Solanum tuberosum*.

L'activité maximale des coccinelles est enregistrée le 29 avril pour *H. variegata*, ce qui correspond à l'abondance de leurs proies (*A. fabae*). D'après SAHARAoui et GOURREAU

(2000), *A. fabae* est l'une des proies préférée des coccinelles pour se reproduire. Quant à *C.algerica*, elle apparait le 22 avril puis disparaît en raison de l'absence de ses proies, en l'occurrence, *M.euphorbiae* qui est présente avec un seul individu sur les plants de pomme de terre. D'après SAHARAOUI et GOURREAU (1998), *C.algerica* développe des descendances viables lorsqu'elle se nourrit spécialement de *M.euphorbiae* et plus particulièrement sur pomme de terre.

L'effectif des punaises est important le 06 mai, ceci coïncide avec l'abondance de leurs proies (les fortes populations des pucerons).

L'arrivée des ennemis naturels dans la parcelle de pomme de terre est tardive, leur activité reste faible et ne semble pas jouer un rôle dans la limitation des populations de puceron. D'après FRANCIS et al. (2003), l'efficacité du contrôle biologique des pucerons par les prédateurs est directement liée au moment d'arrivée des auxiliaires dans la culture. Quand les prédateurs apparaissent peu de temps après les ravageurs, ils limitent rapidement le développement des colonies aphidiennes.

Conclusion

Conclusion

Au terme de ce travail, portant sur les pucerons et leurs ennemis naturels sur une culture de pomme de terre dans la région d'Aghrib à Tizi-Ouzou, il ressort que l'aphidofaune inventoriée dans cette région est très diversifiée. Elle est représentée par 27 espèces. Cette richesse spécifique s'explique par la diversité de la végétation qui constitue la ressource trophique des pucerons.

En effet, à chaque famille végétale est inféodée une espèce de puceron. Dans ce contexte, nous avons recensé pas moins de 15 espèces végétales réparties dans plus de 10 familles botaniques.

L'échantillonnage effectué sur les plantes a permis de recenser 8 espèces de pucerons. L'analyse des résultats de l'inventaire montre que l'espèce *Myzus persicae* est la plus dominante avec un effectif de 188 individus. Ce puceron vit sous forme aptère et ailée et s'attaque plus particulièrement à la pomme de terre. La période d'intense activité de cet aphide intervient aux mois d'avril et mai, c'est aussi la période où il cause le plus de dégâts.

L'échantillonnage de l'espace aérien au moyen de pièges colorés a révélé que les principales espèces rencontrées sont : *Brachycadus helichrysi*, *Aphis gossypii* et *Aphis fabae*. Les autres espèces de pucerons sont moins représentées, mais peuvent néanmoins contribuer à l'amplification de la transmission des virus.

L'évolution de la population globale des pucerons ailés capturés par piégeage, a permis de montrer que l'activité la plus intense des ailés est enregistrée le 15 avril.

Le peuplement aphidien constitue une nourriture essentielle de plusieurs ennemis naturels. Dans le cadre de cette étude nous avons recensé deux coccinelles: *Coccinella Algerica* et *Hippodamia variegata* et une punaise *Deraeocaris* sp.

Les résultats obtenus indiquent que les populations de pucerons sont partiellement contrôlées dans les conditions naturelles par l'action des prédateurs. En effet, l'impact de ces ennemis naturels dans la réduction des fortes pullulations de pucerons est très faible.

En matière de perspectives, il serait indispensable de poursuivre et d'approfondir encore les recherches sur la dynamique des populations, non seulement des seuls pucerons de la pomme de terre, mais aussi d'autres espèces, non seulement à l'échelle d'un champ mais

Conclusion

aussi à l'échelle beaucoup plus vaste d'une région. Le renforcement d'un réseau d'observation et de surveillance des pucerons pour suivre le vol des espèces les plus dangereuses vis à vis de la culture est souhaitable.

***Références
bibliographique***

Référence bibliographique

ACTA., 1999. Guide pratique de défenses des cultures ACTA

AIT AMAR S., et TOUMI-BARA L., 2013. Inventaire des pucerons et leurs ennemis naturels sur une culture de pomme de terre dans la région de Draa Ben Khedda (Tizi-Ouzou). Mémoire de Master, Université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou, 58p.

ANONYME., 2009. Fiche technique : les pucerons, Protection Biologique Intégrée (PBI) en cultures ornementales, France.

ANONYME., 2012. Les punaises, principaux prédateurs des pucerons.

ARAKAWA., yuj., LAUGRIDGE W.H., 1999. Food plant de livered cholera toxin B subunit for vaccination immunotolerization. *Adv Exp Med BioI* 464 :161-178.

AROUN M.E., 2015- Le complexe aphides et ennemis naturels en milieux cultivé et forestier en Algérie, Thèse de doctorat d'état, Ecole Nationale Supérieure Agronomique-El Harrach, Alger, 169p.

ASSABAH M., 2011 .Evolution du peuplement aphidien et de ses ennemis naturels sur une culture de blé dur dans la station d'Oued Smar. Mémoire de magister, ENSA El Harrach, Alger, pp. 88-140.

ATSEBEHA S. ALEMU T. AZEREFEGNE F. ADDIS T., 2009. Population dynamics of aphids and incidence of Ethiopian Pepper Mottle Virus in the central rift valley of Ethiopia. *Crop protection*. 28: 443-448.

BAMOUIH., 1999. Technique de production de la culture de pomme de terre ,bulletin mensuel d'information et de liaison du PNTA, N°52, pp1-15.

BAHLAI C.A., WELSMAN J.A., SCHAAFSMA A.W. & SEARS M.K., 2007 - Development of soybean aphid (*Homoptera: Aphididae*) on its primary overwintering host, *Rhamnus cathartica*. *Environmental Entomology*, 36, 998-1006.

BAKKER J., GOMMERS.J., 1982. Differentiation of the potato cyste nematodes *Globodera rostochiensis* and *G. pallida* and of two *G. rostochiensis* pathotypes by means of two-dimensional electrophoresis. *proc. K. Ned. Wet.*, C85, 309-314.

BARBAULT, R., 1981. Ecologie des populations et des peuplements. Paris, Masson.

Référence bibliographique

- BAMOUEH A., 1999.** Technique de production de la Pomme de Terre au Maroc. Bulletin de liaison et d'information du PNTTA (51) :4p.p.
- BARTA M. et CAGAN L., 2006.** Aphid-pathogenic entomophthorales (their taxonomy, biology and ecology). *Biologia, Bratislava, Section Zoology*,61, Suppl.21:543-616.
- BENOUFELLA-KITOUS., 2005.** Les pucerons des agrumes et leurs ennemis naturels à Oued Aissi (Tizi-Ouzou). *Mémoire de magister*, ENSA El-Harrach, Alger, pp.158.
- BENOUFELLA-KITOUS K ., 2015.**bioécologie des pucerons des différents cultures et de leurs ennemis naturels à Oued Aissi et Draa ben Khada thèse doctorat.Ecol Nationale supérieure Agronomique d'elharache 334p.
- BLONDEL J., 1975.** L'analyse des peuplements d'oiseau.- éléments d'un diagnostic écologique. La méthode des échantillonnages fréquents progressifs (E.F.P.). *Rev. Ecol. (terre et vie)*. 29 (4) : 533-589.
- BLONDEL J., 1979.** *Biogéographie et écologie*, Masson, Paris, pp.40.
- BLACKMAN R.L. & EASTOP V.F., 2000.** Aphids on the World's Crops. An Identification and Information Guide. 2nd Ed. New York : John Wiley et Sons Publishers, 466.
- BOUMIHK(1995)**
- BONNEMAIN J.L. et CHOLLET J.F., 2003.** The arsenal of agrochemical products versus the plant enemies. General considerations. *C. R. Biologies*. 326: 1-7.
- BOUZNAD ., AIT OUADA M., KEDAD A., MOKABLIA A., SIAFA A., et YAHIAOUI S., 2008.** Principaux ravageurs et maladies de la pomme de terre : Agents responsables, dégâts, condition de développement et méthodes de lutte. *Journée d'étude sur la filière pomme de terre : Situation actuelle et perspectives*. I.N.A. EL Harrach.
- BRUNO.R., 2009.**presentation 1936.titled,steel on strik.from 1936.to the present,at the labor and working class history association conference May 28-30,2009.
- BRAULT V., UZEST M., MONSION B., JACQUOT E., BLANC S ., 2010.** Aphids as transport devices for plant viruses. *C. R. Biologies*. 333: 524-538.
- BUGG R.L., COLFER R.G., CHANEY W.E., SMITH H.A., CANNON J ., 2008.** Flower flies (Syrphidae) and other biological control agents for aphids in vegetable crops. ANR publication. 8285: 1-25.
- CARTER N., et HARRINGTON R ., 1991).** Factors influencing aphid population dynamics and behavior and the consequences for virus spread. *Advances in Disease Vector Research*. Vol. 7: 19-51.
- CAPINERA J., 2008.**Encyclopedia of Entomology, end Ed vols.1-4 springer,Dordrecht,the Netherlands.4346.

Référence bibliographique

CHRISTELLE L., 2007. Dynamique d'un système hôte-parasitoïde en environnement spatialement hétérogène et lutte biologique Application au puceron *Aphis gossypii* et au parasitoïde *Lysiphlebus testaceipes* en serre de melons. *Thèse Doctorat.*, Agro paris Tech, Paris. P43-44.

CLEMENT M., 1981. Larousse agricole. Ed Larousse Paris, pp.814-879.

COMEAU Y., 1992. Théories de la satisfaction au travail, cahiers CRISES collection études théoriques noET9205, sous la direction de Benoit Lévesque.

CORBIERE R., 1993. Le flétrissement bactérien de la pomme de terre dû à *Clavibacter michiganensis* sub sp. *Sepedonicus* (Spieck. Et Kotth.) Davis et al : détection et suivi de la bactérie dans les plantes par méthodes sérologiques. Thèse de Doctorat (n°1064), Université de Rennes I, 101p.

COLIGNON P., HASTIR P., GASPARD C., FRANCIS F., 2000. Effets de l'environnement proche sur la biodiversité entomologique en cultures maraichères de plein champ. *Parasitica*. 56 (2-3) : 59-70.

DAJOZ R., 1975. *Précis d'écologie*, 3^{ème} édition Bordas, Paris, pp.307-312.

DAJOZ R., 1985. *Précis d'écologie*, 5^{ème} édition Bordas, Paris, pp.261.

DAJOZ R., 2006. *Précis d'écologie*, 8^{ème} édition Dunod, Paris, pp.77.

DEDRYVER C. A., 1982. Qu'est ce qu'un puceron ?. In: les pucerons des cultures, ACTA, Paris, pp. 9-19.

DEDRYVER C.A., LE RALEC A., et FABRE F., 2010. The conflicting relationships between aphids and men: A review of aphid damage and control strategies. *C.R. Biologies*. 333: 539-553.

DEDRYVER C.A., 2010. Les pucerons : biologie, nuisibilité, résistance des plantes. Journées technique fruit et légume biologique 14 et 15 déc. 2010.

DEGUINE J.P., & LECLANT F., 1997. *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae). Les déprédateurs du cotonnier en Afrique tropicale et dans le reste du monde, CIRAD, Paris, pp.112.

DIVOUX R., 1963. La détermination des dates de traitement dirigé contre le mildiou de la pomme de terre. *Bulletin technique d'information des ingénieurs des services agricoles*, n° 180, pp 315-342.

Référence bibliographique

- DIXON A.F.G., 1985.** Aphid Ecology. Blackie, Glasgow.
- DIDIES B., 2012.** *Les hémérobés. Insectes.* No. 166 : 1.
- EATON A., 2009.** Aphids. University of New Hampshire (UNH)., *Cooperative Extension Entomology Specialist.*
- EL-ZBIETA O., FIILA ., KIRK H.G., LORENE B., CVITANICH C., 2012.** Differential gene induction in resistant and susceptible potatoes cultivars at early stages of infection by *Phytophthora infestans*. Plant Cell Rep 31:187-203.
- FAOSTAT, 2014.** Statistique de la FAO.
- FAURIE C., FERRA C., MEDORI P., DEVAUX J., HEMPTINNE J.L., (2003).** Ecologie : approche scientifique et pratique, 5^{ème} édition Lavoisier, Paris, pp. 69.
- FEYTAUD J., 1949.** Pomme de terre Ed. Presses universitaires de France 108, Boulevard Saint-Germain, Paris. Page 126.
- FERRERO M., 2009.** *Le système tritrophique tomate tétranyques tisserands-Phytoseiulus longipes : Etude de la variabilité des comportements alimentaires du prédateur et conséquences pour la lutte biologique.* Thèse doctorat, Montpellier.
- FOURNIER A., 2010.** Assessing winter survival of the aphid pathogenic fungus Pandora neoaphidis and implications for conservation biological control. *Thèse Doctorat.* Univ Eth Zurich.
- FRANCIS F., COLIGNON P., HAUBRUGE E., 2003.** Evaluation de la présence de Syrphidae (Diptera) en cultures maraîchères et relation avec les populations aphidiennes. Parasitica. 59(3-4): 129-139.
- FRAVAL A., 2006.** Les pucerons. *Insectes.* No. 141: 3-8.
- GODIN C. et BOIVIN G., 2000.** Guide d'identification des pucerons dans les cultures maraîchères au Québec, Agriculture et Agroalimentaire, Canada, pp. 4-30.
- GOGGIN F.L., 2007.** Plant-aphid interactions: molecular and ecological perspectives. Current Opinion in Plant Biology. 10: 399-408.
- GROETERS F.R., 1989.** Geographic and clonal variation in variation in the milkweed-oleander aphid, *Aphis nerii* (Homoptera:Aphididae), for winged morph production, life history, and morphology in relation to host plant permanence. *Evol.Ecol.*3, 327-341.
- GRATWICK M., 1992.** Cereal aphids .M.S.c, D.I.C.Biol., M.I.Biol., F.R.E.S. 1992, pp 36-41.

Référence bibliographique

- HAWEKS G., 1990.** The potato Evolution , biodiversity and genetic resource. Ed. Blhaven press. London.
- HANSKI I. et CAMBEFORT Y., 1991.** Dung beetle ecology, Princeton University Press, New Jersey, pp.481.
- HALES D.F., TOMIUK J., WOHRMANN K., SUNNUCKS P., 1997.** Evolutionary and genetic aspects of aphid biology: A review. Eur. J. Entomol. 94: 1-55.
- HARDIE J., GAO N., TIMART T., SEBOK P., HONDA K., 1996.** Precocene derivatives and aphid morphogenesis. Arch. Ins. Biochem. Physiol. 32, 493-501.
- HARMEL N., FRANCIS F., HAVBRUGE E., & GIORDANENGO P., 2008.** Physiologie des interactions entre pomme de terre et pucerons : vers une nouvelle stratégie de lutte basée sur les systèmes de défonce de la plante. Cahiers Agricultures vol. 17, n°, 396 :395-398.
- HARMEL N., HAUBRUGE E., FRANCIS F., 2010.** Etude des salives de pucerons : un préalable au développement de nouveaux bio-insecticides. Biotechnol. Agron. Soc. Environ. 14(2) : 369- 378.
- HELLER R., 1981.** Physiologie végétal tome I Nutrition. 2^{ème} Ed Masson, 283p.
- HEIE O.E., 1995.** The Aphidoidea (Hemiptera) of Fennoscandia and Denmark. VI. Family Aphididae: part 3 of tribe Macrosiphini of subfamily Aphidinae, and Family Lachnidae Fauna Entomologica Scandinavica Klampenborg, Denmark: Scandinavian Science Press.
- HULLE M., TURPEAU E., LECLANT F., RAHN M.J., 1998.** Les pucerons des arbres fruitiers : cycles biologiques et activités de vol, INRA, Paris, pp. 22-26.
- HULLE M., TURPEAU- AIT IGHIL E., ROBERT Y., MONNET Y., 1999.** Les pucerons des plantes maraîchères : cycles biologiques et activités de vol, INRA, Paris, pp. 28-58.
- HULLE M., COEUR D'ACIER A., BANKHEAD-DRONNET., HARRINGTON R., 2010.** Aphids in the face of global chages. C.R. Biologies. 333:497-503.
- IBRAHIM M., 1980.** Contribution à l'étude d'Erwinia carotovora var. atroseptica (JONES, 1901) et Erwinia carotovora var.cartovora (var HALL, 1902) agents des pouritures molles et de la jambe noire de la pomme de terre (Solanum tuberosom L.) Thèse Doct.Ing. Sci. Agron. ENSA, RENNES- Université RENNES I, 143p.
- ILUZ D., 2010.** The Plant-Aphid Universe. Cellular Origin, Life in Extreme Habitats and Astrobiology. Vol 16.pp 91-118. In a humid rainforest Zone of Nigrai. Crop Protection, 25, 73-78.
- ILUZ D., 2011.** The plant-aphid universe. Cellular Origin, Life in Extreme Habitats and Astrobiology. 16: 91-118.

Référence bibliographique

JANSEN J.-P., 2005. Pucerons en pomme de terre de consommation : bilan de 12 années d'observation. *Journée d'étude Pomme de terre - CRA-W Gembloux*. 51p.

JALOUX ., 2010. Cultures associées et contrôle des populations de pucerons, mécanismes et perspectives. Journées techniques Fruits et Légumes Biologiques. 43-46.

KERLAN C., VALADE C., GUILLOU M., 1985. Production des plantes de pomme de terre en France. Différentes formes de virus y. pomme Terre fr., 431, 323-326.

KATI A., et HARDIE J., 2010. Regulation of wing formation and adult development in an aphid host, *Aphis fabae*, by the parasitoid *Aphidius colemani*. *Journal of Insect Physiology*. 56: 14- 20.

KACIOUI H., et KACI K., 2013. Dynamique des populations des aphides et leurs ennemis naturels sur Oranger (*Valencia late*) dans la région D'Oued-Aissi (Tizi-Ouzou), Mémoire d'ingénieur d'état, Université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou, 71p.

KLASS. C.S.R., 2009. Extension Associate; Department of Entomology, Cornell University.

KOSTIW M., 2003. The effect of feeding time on potato virus S transmission by *Myzus persicae* (Sulz) and *Aphis nasturtii* Kalt, aphids., *Potato Research*. Vol 46, Issue 3. pp 129-136.

LAPWOOD D.H., et ADAMS M.J., 1973. The effect of a few days of rain on the distribution of young potato tubers. *Annals of applied biology* 73: 277-283.

LAUMONIER R., 1979. Cultures légumières et maraichère. Tome III. Ed. Baillier, Paris. 279p.

LAAMARI M., 2004. *Etude éco-biologique des pucerons des cultures dans quelques localités de l'Est algérien*. Thèse Doctorat, E.N.S.A. El Harrach, Alger.

LAMBERT L., 2005. Les pucerons dans les légumes de serre : Des bêtes de sève. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, Québec.

LABRIE G., 2010. Synthèse de la littérature scientifique sur le puceron du soya, *Aphis glycines* Matsumura. *Centre De Recherche Sur Les Grains Inc. (CÉROM)*, Québec.

LASCAUX E., 2010. Lutte biologique contre les pucerons : auxiliaires, stratégies et perspectives en cultures maraichères et en fraise. Journées techniques Fruits et Légumes Biologiques. 33-37.

LECLANT F., 1970. Les aphides de la lutte intégrée en vergers *Bulletin Technique d'information* (246) :259-274.

LECHAPT G., 1982. Prédiction des infestations et avertissements. In : les pucerons des cultures, Acta, Paris, pp. 61.

LECLANT F., 1982. Les effets nuisibles des pucerons sur cultures. ACTA, Paris, pp 37-57

Référence bibliographique

- LECLANT F., 1999.** Les pucerons des plantes cultivées : clefs d'identification. II cultures maraichères, INRA, Paris, pp. 9-14.
- LECLANT F., 2000.** Les pucerons des plantes cultivées : clefs d'identification. III- cultures fruitières, INRA, Paris, pp. 7-12.
- LEROY P., CAPELLA Q., HAUBRUGE E., 2009.** L'impact du miellat de puceron au niveau des relations tritrophiques entre les plantes hôtes, les insectes ravageurs et leurs ennemis naturels. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 13 (2) : 325-334.
- LOPES M., 2001.** The DNA replication checkpoint response stabilizes stalled replication forks. *Nature* 412 (6846) :557- 61.
- LOPES T., BOSQUEE E., POLOLOZANOD., CHEN J,L., YONG L., FANG. QUIANG Z., HAUBRUGE E., BRAGAD C., FRANCIS F., 2012.** Evaluation de la diversité des pucerons et de leur ennemis naturels en culture maraichères founistique. *Faunistic Entomology* 64, 3, 63-71.
- LANGFORD G., S. 1933.** Obeservation on cultural practions for cobtrol of potato tuberworm phihorimea operculella(Zell) *Ibid.*26 : 133-7.
- MARTIN J.F., 2004.** Culture de la pomme de terre de conservation. Arvalis. Institut du végétal : 4-11 pp.
- MADEC, 1966.** Croissance et tubérisation chez la pomme de terre. *Bull. Soc, Fr. physio. vége.* n°12 ; pp :159-173.
- MAISONHAUTE J.E., 2009.** Quand le paysage influence les ennemis naturels. *Bulletin de la société déntomologie du Québec., Vol. 16, n°2* :3-5. Major Crop Pathogen, Potato Virus Y. *PLoS ONE*, 7 : e 50631.
- MADR, 2012.** Statistiques du Ministère de l'Agriculture et du développement rural.
- MONDOR E.B. ET ROITBERG B.D., 2002.** Pea aphid acyrto syphom pisum,rnicle ontogeny as an adaptation to differential predation to differential risk can.*J Zol* 80,21131-221136.
- MONTARRY J., 2007.** Répense adaptative des population de *phytophthora infestans*, agent du mildiou de la pomme de terre, au déploiement en culture de son hote solanum tuberosum. Thèse de doctorat. Ecole Nationale Superieure Agronomique de Rennes.France. 177p.
- TARRY J., 2007.** Réponse adaptative des populations de *phytophthora infestans*, agent du mildiou de la pomme de terre, au déploiement en culture de son hote Solanum tuberosum. Thèse de doctorat. Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Rennes. France. 177p.
- OSWALDO T., 2010.** Hommage à la pomme de terre. Haute école de santé de Genève, 11p.

Référence bibliographique

- PIFFARETTI J., 2012.** Différenciation génétique et écologique des populations du puceron *Brachycaudus helichrysi* (Hemiptera : Aphididae) : mise en évidence de deux espèces sœurs aux cycles de vie contrastés, Thèse de doctorat, Ecole Doctorale, Montpellier SupAgro, 260p.
- POINTEREAU P.Y., et BRASILE D., 1995.** Arbres des champs- Haies, alignements, près-vergers ou l'art du bocage. SOLAGRO, Toulouse, Francia Y WWF. 137 p.
- QUBBAJ T., REINEKE A., & ZEBITZ C. P. W., 2004.** Molecular interactions between rosy apple aphids, *Dysaphis plantaginea*, and resistant and susceptible cultivars of its primary host *Malus domestica*. *University of Hohenheim, Institute of Phytomedicine, Germany*.p145: 145-152.
- RAMADE F., 1994.** Eléments d'écologie : Ecologie fondamentale. 2ème édition Ediscience international, Paris, pp. 239-249.
- RAMADE F., 2003.** Eléments d'écologie : Ecologie fondamentale. 3ème édition Dunod, Paris, pp.99- 106.
- RADCLIFFE E. B., AND. D.W., RAGSDALE., 2002.** Aphid transmitted potato viruses: the importance of understanding vector biology. *Amer. J. pot. Res.* 79 : 353-386.
- REMAUDIÈRE G., AUTRIQUE A., 1985.** Ecologie des aphides de Burundi. In : Remaudière (eds). *Contribution à l'écologie des aphides africains*, FAO, Rome, pp. 13-56.
- REMAUDIÈRE G., et REMAUDIÈRE M., 2006.** Catalogue des Aphididae du monde, INRA, Paris, pp. 27-260.
- REGUIEG L., 2008.** Itinéraire technique de la culture de la pomme de terre en Algérie.
- RIBA et SYLVY (1989)**
- RICKLEFS R.E., MILLER G.L., 2005.** Ecologie, 4ème édition De Boeck, Bruxelles, pp. 547.
- ROBERT Y., et RABASSE J.M., 1977.** Rôle écologique de *Digitalis pupurea* dans la limitation naturelle des populations du puceron strié de la pomme de terre *Alacorthum solani* par *Aphidius urticae* dans L'Ouest de la France *Entomophaga* 22, 373-382.
- ROBERT Y.,1982_a.** Fluctuations et dynamique de populations de puceron .In :les pucerons des cultures, ACTA, paris,pp.29.
- ROBERT Y., 1982_b.** les puceron de la pomme de terre. In : les pucerons des cultures,ACTA paris, pp.198.
- ROBERT Y., 1982.** Fluctuation et dynamique des populations des pucerons .jour D'études et d'info :les puceron des cultures. Le 2,3 et 4 mars 1981.Ed. A.C.T , paris .pp 21-35.
- ROUSSELLE P.,ROBERT Y., CROSNIER J.M., 1996.**la pomme de terre production,amélioration,ennemies et maladies,utilisation.INRA, paris, 607p.

Référence bibliographique

RYCKEWAERT P., et FABRE F., 2001. Lutte intégrée contre les ravageurs des cultures maraichères à la Réunion. Food and Agricultural Research Council, Réunion, Mauritius. Ed CIRAD, saint pierre, la Réunion.

SAHARAOUI et GOURREAU. 1998. Les coccinelles d'Algérie : inventaire et régime alimentaire (coleoptera, coccinellidae). Recherche Agronomique.6 :11-27. INRA.

SAHARAOUI L., et GOURREAU J.M., 2000. Les coccinelles d'Algérie : inventaire et régime alimentaire (coleoptère : coccinellidae).recherche Agronomique.6 : 11-27.

SAGUEZ J., HAINEZ R., CHEROUI .A ., VAN WUYTS WINKEL L., LABERCHE.N JC., VINCENT. C ET GIORDANENGO P., 2005. effects of chitinases on the peach –potato (solanum tuberosum linné) and in vitro Transgeet Res **14**: 57-67

SAHARAOUI L ET HEMPTINNE J.L., 2009. Dynamique des communautés des coccinellidae (coleoptera : coccinellidae) sur agrumes et interaction avec leurs proies dans la région de ruiba Milidja orientale Algérie Annales de la société Entomologique de France,45(2) :245-259.

SCHMIDT M., H., 2004. Aphid suppression by natural enemies in mulched cereals department of agroecology Georg August Univ Waldweg Germany 87-93.

SIMON.J.C., 2007. Quand le puceron socialise, biofuture 297 :38.

SOLTNER D., 2005. Les grandes productions végétales 20^{ème} édition collection science et technique agricoles 472p.

STEWART, 1969. Quotient pluviométrique et dégradation biosphère quelques réflexions bull Doc,Hia,Nati,Agr :24-25.

STROYAN H.L.G 1961 la détermination des aphides vivants sur les citruses.Bull.phytosa .Food .Agri.org.9(4) :45-68

SULLIVAN DJ., 2007. Aphids (Hemiptera :Aphididae). Encyclopedia of Entomology.1 : 191-215.

SULLIVAN DJ., 2005. Aphids.Encyclopedia of Entomology.1 : 127-146.

SULLIVAN DJ., 2008.aphids (Hemiptera :Aphididae).Encyclopedia of Entomology. Pp 191-215

TAGU D.,PRUMIER-LETERME N., LEGEAI F., GAUTHIER J-P., DUCHERT A .,SABATER-MUNOZ B., BONHOMME J.,SIMO J-C., 2004. A nonotated expressed sequence tags for studies of the regulation of reproductive modes in aphids insect biochemistry and Molecular biology.34: 809-822.

TANYA D., 2002.Aphids.Bio-Integral resource centre,Berkeley

Référence bibliographique

TILMAN . D., 1997. The influence diversity and composition on ecosystem processes 277:1300-1302.

TRINDALE I.M .,HORVATH B ., VISSER R., 2003. Isolation of a gene encoding a copper chaperone for the Cu/Zn-superoxide dismutase in *Solanum tuberosum*. Plant Physiology. 133 :618-629.

TRINDALE L.M.,HORVATH B.M., R.V.B, RICHARD G.F.,2004. Analysis of genes differentially expressed during potato tuber life cycle and isolation of their promoter regions. Plant Science N°166,pp.423-433.

TURPEAU-AIT E.L.,DEDRYVER C.A.,CHAVBET B., HULLE M .,2011. Puceron des grandes cultures 1^{ère} édition. ACTA. Paris. 135p.

TURPEAU et al., 2011. Mode non persistant. URL <https://www6.inra.fr/encyclopedi>

VERHEGGEN F., DIEZ L., DETRAIN C., HOUBRUGE 2009b . Mutualisme puceron-fourmis : étude des bénéfices retirés par les colonies d'*Aphis fabae*. Soc Environ. B(2) :235-242.

WEBSTER B., BRUCE T., DFOUR S., 2008. Identification of volatile compounds used in host location by black bean aphid, *Aphis fabae*. Ecol. 34:1153-1161

WEBSTER B ., BRUCE T., PICKETT J., HADIE J., 2010. Volatiles functioning as host cues in a blend become nonhost cues when presented alone to the black bean aphid. Animal Behaviour. 79:451-457.

WINCHESTER.N.N., 1999. Identification of potential monitored elements and sampling protocols for terrestrial arthropods. Technical report N°3:227-314.

WILL T., VAN BEL A.J.E.,2006. Physical and chemical interactions between aphids and plants. Journal of Experimental Botany.

YATTARA A.A., BOSQUE.E., COULIBALY A.K., FRANCIS F., 2013. Diversité et abondance des pucerons (Homoptera :Aphidae) et leur impact dans la dissémination des virus infectant la pomme de terre au Mali. Phytoprotection.

Annexes

Annexes

Annexe 1 : Températures moyennes mensuelles maximales et minimales des 8 mois de janvier à août 2017.

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A
T°moy/max (°C)	13,7	18,2	21,2	23	29,6	34,6	37,5	37,4
T°moy/min (°C)	8,2	8,6	8,8	10,5	15,2	19,8	22,3	27,01
T°moy/menseu (°C)	8,9	12,7	14,5	16,4	22,4	27,2	29,9	32,2

Annexe 2 : Moyennes mensuelles des précipitations (en mm) des 8 mois de janvier à août 2017.

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A
P (mm)	250	36	29	37	2,1	8,08	0,04	0

Annexe 3 : Moyennes mensuelles de la vitesse du vent (m/s) des 8 mois de janvier à août 2017.

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A
Vent (m/s)	1,5	2,2	2,1	2,2	2,02	2,07	2,04	2,09

Annexe 4 : Moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (%) des 8 mois de janvier à août 2017.

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A
H.R (%)	82	75	72	68	60,5	57,5	49,5	55

Annexe 5 : Digramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN pour la région de Tizi-Ouzou durant une période de 10 ans (2006-2016).

P	M	m	M-m	Q2
824,06	37,5	8,2	29,3	96,46

Annexes

Annexe 6 : Liste systématique des espèces végétales inventoriées à l'intérieur et aux alentours de la parcelle de pomme de terre.

Famille	Nom scientifique
Apiaceae	<i>Daucus carota</i>
Asteraceae	<i>Carduus tenuiflorus</i> <i>Cynara cardunuculus</i> <i>Galactites tomentosa</i> <i>Lactuca sativa</i>
Brassicaceae	<i>Sinapis arvensis</i>
Fabaceae	<i>Vicia sicula</i>
Malvaceae	<i>Malva parviflora</i>
Oxalidaceae	<i>Oxalis pes-caprae</i>
Polygonaceae	<i>Rumex sp</i>
Poaceae	<i>Hordeum murinum</i> <i>Lolium multiflorum</i>
Plantaginaceae	<i>Veronica persica</i>
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i> <i>Cestrum nocturnum</i>

Résumé

La présente étude consiste d'une part à étudier l'écologie des pucerons de la culture de la pomme de terre dans la région d'Aghrib (Tizi-Ouzou) et d'autre part à étudier l'impact des ennemis naturels sur les populations aphidiennes.

Le suivi des vols des pucerons capturés par les bassines jaunes et celui des colonies formées sur le feuillage de la pomme de terre (*Solanum tuberosum*), a permis d'établir l'existence d'une richesse de 27 espèces de pucerons appartenant à 4 sous-familles, celles des Aphidinae, Eriosomatinae, Hormaphidinae, et des Pterocommatinae. La sous-famille des Aphidinae est la plus riche en espèces et est répartie en deux tribus, celle des Aphidini et celle des Macrosiphini.

Les vols des pucerons capturés dans les puges jaunes dans la parcelle d'étude se répartissent en deux périodes, la période la plus intense correspond à celle du 15 avril.

De même, le dénombrement visuel des populations de pucerons installées sur le feuillage, a permis de mettre en évidence de 8 espèces : *A.gossypii*, *M.rosae*, *A.fabae*, *R.padi*, *A.solani*, *Pterocomma* sp, *M.euphorbae* avec la prédominance de *M.persicae*. 3 périodes d'infestations sont notées mais la période la plus remarquable s'étale de 20 mai jusqu'au 3 juin avec un pic de 45 individus pour *M.persicae*. Ces infestations sont sous la dépendance des conditions de nutrition, des conditions climatiques et de l'action de la faune auxiliaire.

Pour ce qui concerne les ennemis naturels, l'étude menée a permis de montrer l'existence de 3 espèces prédatrices, réparties en 3 genres, regroupées en 2 familles et représentant 2 ordres. Ce sont les Coleoptera et les Hemiptera.

Mots clés

Pucerons, pomme de terre, prédateurs, infestation.

Summary

This study is firstly to study the ecology of aphids growing potatoes in the region of Aghrib (Tizi-Ouzou), and secondly to study the impact of natural enemies on aphid populations. Flight monitoring of aphids captured by the yellow bowls and the colonies formed on the leaves of potato (*Solanum tuberosum*), has established the existence of a wealth of 27 species belonging to 4 subfamilies, namely Aphidinae, the Eriosomatinae, the Hormaphidinae, and Pterocommatinae. The subfamily Aphidinae is the richest in species and is divided into two tribes of the Aphidini and that of Macrosiphini.

Flights of aphids caught in yellow traps in the study plot is divided into two periods of the most intense period corresponds to that of April 15, 2017.

Similarly, the visual counting of aphids settled on the foliage, helped to highlight the eight species: *A.gossypii*, *M.rosae*, *A.fabae*, *R.padi*, *A.solani*, *Pterocomma* sp, *M.euphorbae* and the prevalence of *M.persicae*. 3 periods of infestations are noted but the most remarkable period runs from May 20 until June 3, with a peak of 45 individuals for *M.persicae*. These infestations are dependent on nutritional conditions, climatic conditions and the action of the auxiliary fauna. Regarding natural enemies, the study has shown the existence of predatory species 3, divided into two types, grouped into two families and representatives of two orders. These are the Coleoptera and hemiptera.

Keywords

Aphids, potatoes, predator, infestation.