

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Aboubekr Belkaïd – Tlemcen

Faculté des sciences de la nature et de la vie, des sciences de la terre et de l'univers
Département des sciences agronomiques et forestières



Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de Magister en agronomie
Option : Amélioration de la Production Végétale et Biodiversité

Présenté par

ADJIM Zoulikha

Thème

**Contribution à l'étude de la diversité floristique et
entomologique dans les champs de céréales
dans la région de Tlemcen.**

Soutenu le 12/12 / 2011

Devant le jury :

Président :	M.EL HAITHOUM A.	M.C (U.A.B.B.Tlemcen).
Examineur	M. MESLI L.	M.C (U.A.B.B.Tlemcen).
Examineur	M. MERZOUK A.	M.C (U.A.B.B.Tlemcen).
Promoteur	M. BOUHRAOUA R.T.	Professeur (U.A.B.B.Tlemcen).

A la mémoire de ma grande mère

A ma mère

A mon beau père

A mes sœurs Marwa, Nousaiba Et Meriem

A mon frère Mohammed

A ma grande famille

A tous mes ami(e)s

Remerciements

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à mon promoteur, Monsieur M. BOUHRAOUA R. T., professeur à l'université Abou Bakr Belkaid, qui a aimablement accepté de diriger ce travail, je le remercie très vivement pour les accompagnements sur terrain et pour bien autre chose.

Je remercie monsieur EL HAITOUM, maître de conférences à l'université Abou Bekr Belkaid (Tlemcen) pour l'honneur qu'il me fait d'avoir accepté de présider le jury. J'adresse également mes remerciements à monsieur MERZOUK A. maître de conférence à l'université de Tlemcen et à monsieur MESLI L., maître de conférence à l'université de Tlemcen, qui m'honorent d'examiner ce travail.

Je remercie monsieur KAZI TANI C. maître de conférences à l'université de Tlemcen pour l'identification des plantes et pour ses précieux conseils et orientations. Ainsi que Melle DAMERDJIE Mc. A l'université de Tlemcen, Mr Coquenpo et Mr PUJAD pour l'identification des insectes. Sans oublier Mr BEN ABDELAH maître assistant à l'université de Tlemcen pour son aide en matière de statistique.

J'adresse un chaleureux remerciement à ma mère pour ces considérables efforts tous le long de mon travail.

J'adresse aussi mes remerciements à tous les enseignants et le personnel de la faculté des sciences de l'université de Tlemcen ainsi que mes camarades et mes collègues qui, de près ou de loin m'ont aidé pour mettre à terme ce travail.

Je suis reconnaissante envers le personnel de la Direction des services agricole et du parc national de Tlemcen pour leur aide pendant le travail du terrain.

Liste des photos

Planche 1 : Les manipulations procéder sur terrain.....51

Photo 1 : un carton contenant le matériel du travail.

Photo 2 : Délimitation de l'aire minimale.

Photo 3 : Notation des espèces végétales.

Photo 4 : Des affleurements de la roche mère au centre du champ.

Photo 5 : Une Orchidée prélevé sur champ (en marge).

Photo 6 : Une Orchidée prélevé au tour d'affleurement de roches

Photo 7 : Manipulation de fauchage avec un filet à papillons.

Photo 8 : Mise des insectes chassés dans la boîte à cyanure.

Photo 9 : Des pucerons et une larve de coccinelle (insecte noire) sur un épi de céréale.

Photo 10 : Une fabacée (adventice) au centre du champ.

Photo 11 : Deux myéloïdes (femelle) sur une caryophyllacée

Photo 12 : Un coléoptère sur une graminée (adventice).

Planche 2 : Les manipulations procéder au laboratoire.....52

Photo 13 : Les flores d'identification des plantes.

Photo 14 : Etalement d'une chénopodiacée sur un papier

Photo 15 : Herbier

Photo 16 : Installation d'insectes sur couches entomologique.

Photo 17 : Examen d'insectes sous loupe (Sinal x 10)

Photo 18 : Insecte dans un pilulier.

Photo 20 : Coffré de pilulier

Photo 21 : Guide entomologique.

Photo 22 : Un cérambycidé dans un pilulier

Photo 23 : Matériel de travail au laboratoire.

Photo 24 : Humidification des insectes.

Photo 25 : Montage d'un papillon sur une planchette de polystyrène.

Liste des figures

Fig. 1.1 : Interactions entre les sociétés humaines et la diversité biologique.....	5
Fig. 1.2 : Les différentes échelles de diversité dans un paysage agricole.....	12
Fig. 1.3: Le rôle de la biodiversité dans les systèmes cultivé (Institut de recherche de l'Agriculture Biologique en Suisse).....	15
Fig. 1.4 : Les composantes de la biodiversité (Sarhou, 2006).....	16
Fig. 1.5 : Relations entre céréales, flore messicole et faune	19
Fig. 2.1 : L'occupation de SAU par les types de cultures dans la région de Tlemcen.....	30
Fig. 2.2 : Représentation des territoires géographiques de la wilaya de Tlemcen.....	33
Fig. 2.3 : Projection des stations météorologiques proche des zones d'échantillonnage sur le climmagramme d'Emberger.....	36
Fig. 2.4 : Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен.....	37
Fig. 2.5 : Délimitation des communes concernées par les prélèvements.....	38
Fig.4.1 : Représentation graphique des espèces inventoriées en fonction des relevés.....	56
Fig. 4.2 : Répartition taxonomique des espèces végétale recensées.....	57
Fig.4.3 : Répartition des espèces par station.....	59
Fig. 4.4 : Représentation graphique de la richesse parcellaire.....	59
Fig. 4.5 : Présentation des types biologique.....	60
Fig. 4.6 : Présentation des espèces par type biogéographique.....	61
Fig. 4.7 : Représentation de la flore messicole	62
Fig. 4.8 : Représentation des effectifs d'espèces et de famille pour chaque ordre.....	64
Fig.4.9 : Répartition des familles sur les principaux ordres.....	67
Fig. 4.10 : Répartition des espèces par station	69
Fig. 4.12 : Représentation d'espèce par parcelle et par stade phénologique.....	70
Fig. 4.13 : Répartition par régime trophique	71
Fig. 4. 14 : Représentation de la densité de punaises de céréales (individu /ha) par parcelle et par date.....	72

Liste des figures

- Fig. 4.15 :** Représentation de la densité (individu/épis) de puceron et fréquence (%) d'occurrence par épi et par station.74
- Fig. 4.16 :** Représentation graphique des valeurs propres.....77
- Fig. 4.17 :** Projection des facteurs de culture sur le plan factoriel des Axes 1 et 2.....78
- Fig.4.18 :** Projection des espèces végétale et des facteurs sur le plan factoriel.....79
- Fig. 4.19 :** Représentation graphique des valeurs propres.....81
- Fig. 4.20 :** Projection des facteurs sur le plan factoriel des Axes 1 et 2..... 81
- Fig. 4.21 :** Projection des espèces entomologique et des facteurs sur le plan factoriel.....82

Liste des tableaux

Tab. 1.1 : Taxonomie et répartition géographique des blés et d'orge.....	24
Tab. 2.1 : Description des zones de prélèvement.....	41
Tab. 3.1 : Programme des sorties.....	43
Tab. 3.2 : Distribution des relevés dans l'espace.....	44
Tab.4.1: Représentation d'espèces nuisible et utile par famille.....	76

Sommaire

INTRODUCTION GENERALE.....	- 1 -
Chapitre 1 : Revue bibliographique sur la biodiversité et la céréaliculture.....	- 4 -
I. LA BIODIVERSITE, DEFINITIONS ET CONCEPTS	- 4 -
I.1. Historique	- 4 -
I.2. Définition	- 4 -
I.3. Utilité de la biodiversité	- 5 -
I.4. Menaces sur la biodiversité.....	- 7 -
I.5. Préservation de la biodiversité.....	- 9 -
II. BIODIVERSITE AGRICOLE	- 10 -
II.1.Histoire et problématique	- 10 -
II.2.Définitions	- 11 -
II.3.La relation entre agriculture et biodiversité	- 11 -
III. LA CEREALICULTURE	- 18 -
III.1. Historique de la céréaliculture	- 18 -
III.2. L'écosystème céréalier	- 18 -
IV. MONOGRAPHIE DES ESPECES DE CEREALES (blé dur, blé tendre et orge)	- 23 -
IV.1. Origine et historique	- 23 -
IV.2. Classification et Aire de répartition	- 24 -
IV.3. Importance alimentaire et agronomique.....	- 24 -
IV.4. Caractères botanique et physiologique	- 25 -
IV.5. Techniques culturales.....	-26-
IV.6. Les ennemis des céréales et importance de leurs dégâts.....	-29-
Chapitre 2: Cadre d'étude	-30-
I. Présentation générale et situation agricole	- 30 -
II. Substrat géologique.....	- 31 -
III. Cadre pédologique	- 31 -
IV. Relief et topographie.....	- 32 -
V. Propriétés climatiques et bioclimatiques.....	- 34 -

V.1. Précipitation	- 35 -
V.2. Température	- 35 -
V.3. Synthèse climatique	- 35 -
VI. Notes sommaire sur la description biotique.....	- 37 -
VII. Présentation des zones d'échantillonnage	- 38 -
Chapitre 3: Matériel et Méthode.....	-42-
I. CHOIX DES STATIONS D'ETUDE	- 42 -
I.1. Critères du choix.....	- 42 -
I.2. Programme des sorties.....	- 43 -
II. METHODE ET TECHNIQUE VEGETALE	- 44 -
II.1. Sur champs	- 44 -
II.2. Au laboratoire.....	- 46 -
III. METHODES ET TECHNIQUES ENTOMOLOGIQUES.....	- 47 -
III.1. Sur champs	- 47 -
III.2. Au laboratoire.....	- 49 -
IV. EXPLOITATION DES DONNEE.....	-53-
Chapitre 4 : Résultat et discussion	-56-
I. ETUDE FLORISTIQUE	-56-
II. ETUDE ENTOMOLOGIQUE	-63-
III. ANALYSE STATISTIQUE	-77-
Conclusion générale	-86-
Bibliographie	
Annexes	

INTRODUCTION GENERALE

Les activités humaines ont bouleversé l'environnement global lors des deux derniers siècles en altérant profondément l'utilisation des terres, les cycles biogéochimiques, la chimie atmosphérique et la distribution et dynamique de la biodiversité à l'échelle planétaire. La destruction des habitats naturels, l'exploitation excessive des espèces et l'introduction des espèces exotiques due à la mobilité croissante des populations humaines sont responsables des disparitions d'espèces.

Dans ce contexte, La menace qu'exerce l'intensification de l'agriculture sur la biodiversité s'exprime à travers les modifications d'habitats, engendrées principalement par les modifications d'usage des terres. Le développement de l'agriculture constitue la première grande perturbation de la biosphère causée par l'homme (RAMADE, 2005). Il accélère les modifications des zoocénoses et des phytocénoses en accroissant la vitesse d'élimination des espèces qu'il considère souvent comme concurrentes des cultures, en finalité, l'extension de l'agriculture se caractérise par des substitutions des écosystèmes.

Avant la tenue de plusieurs conférences au cours de la décennie soixante dix et qui a vu émerger une prise de conscience sur les dangers qui guette la biodiversité, le modèle agricole dominant, ce sont des systèmes techniques et des systèmes productifs adaptés aux objectifs réels assignés à l'agriculture, il s'organise dans un triple mouvement d'intensification, de spécialisation et de concentration (PERVANÇON, 2004). La mise en œuvre de cette stratégie est, certes, nécessaire pour satisfaire la demande de plus en plus grandissante. Mais en contrepartie, la diversité de la végétation a été fortement réduite et d'une façon générale, les paysages agricoles ont été modifiés. A ce propos, les terres annuellement emblavées en Algérie représentent 2,4 à 3 millions d'hectares, soit le tiers des terres arables (MADR, 2003). Les rendements étant faibles et vu la croissance démographique, l'importation des céréales a passé 59,04 millions de quintaux en 2010 (HAMROUN, 2006).

En raison de son statut de pluvial et d'extensif, les fluctuations des rendements de la céréaliculture en Algérie, plus particulièrement dans la région de Tlemcen ne peuvent pas être attribuées à des agents biotiques (ravageurs et mauvaises herbes). Actuellement, il est largement admis que le rendement est sujet aux aléas climatiques, à l'insuffisance des techniques culturales et aux cycles périodiques de sécheresse qui frappent le pays depuis environ une trentaine d'années.

Comme conséquence de ce cheminement, l'agriculture est considérée coupable et en même temps se retrouve victime. En effet, La disparition spectaculaire d'espèces et d'écosystèmes cache des menaces tout aussi importantes sur la diversité génétique. La perte de cette dernière pourrait mettre en péril diverses cultures. La conservation du patrimoine génétique joue un rôle fondamental dans l'amélioration des plantes cultivées et des animaux

domestique. Ainsi, de nombreux variétés et cultivars ayant diverses adaptations ont été découverts suite à un croisement avec les génotypes sauvages (BELLETRECHE, 2007). Parmi les nombreux exemples qui démontrent la nécessité de la conservation des souches sauvages, dont dérivent les végétaux cultivés, nous pouvons citer les différentes variétés d'espèces végétales résistantes aux maladies cryptogamiques dont l'objet est d'accroître les rendements.

Depuis quelques décennies, de nouveaux concepts se sont apparus pour sortir l'agriculture de sa seule logique marchande. Les besoins et les exigences de la société ont alors évolué et la recherche d'une sécurité quantitative d'approvisionnement est aujourd'hui devenue celle d'une sécurité qualitative concernant non seulement les produits agricoles, mais aussi la façon de produire avec ses conséquences sociales et environnementales, de soit, on s'achemine vers le concept du développement durable. Ce dernier sous entend la prise en compte des aspects non seulement économiques mais aussi socio-environnementaux. Intégrée dans le domaine agricole, la durabilité implique, d'une part, que les problématiques agricoles ne peuvent pas concerner uniquement une recherche obsessionnelle des rendements mais aussi la protection de la biodiversité et d'autre part, qu'il faut montrer que l'agriculture crée des richesses qui ne sont pas nécessairement marchandes. Autrement dit, La préservation de la biodiversité comme composante importante de la multifonctionnalité de l'agriculture.

La céréaliculture est depuis longtemps la spéculation la plus importante de l'agriculture algérienne. Les céréales constituent des productions stratégiques. Elles représentent la base de la ration alimentaire de la population, plus particulièrement le blé dur, considéré comme étant le principal apport énergétique. Compte tenu de l'importance agronomique de la céréaliculture, nous avons jugé utile de cerner la diversité floristique et faunistique inhérentes à ce type d'agro écosystème très répandu dans les hautes plaines intérieures.

Dans cet environnement géographique et agricole, la région de Tlemcen – prenant en compte sa vocation agricole – se positionne de manière représentative. Par la diversité de ses milieux écologiques constitués de zone de montagne, de plaine et un immense territoire steppique, renferme un immense patrimoine végétal et animal. La biodiversité de la région est relativement bien étudiée, concernant le volet floristique nous citons les travaux de MEDJAHDI (2010) pour l'écosystème montagnard, BENABADJI (1991) et BOUAZZA (1991) pour les écosystèmes steppique et enfin ceux de KAZI TANI (2011) pour les écosystèmes agricoles (champs et vergers). Quant au volet faunistique ou à fortiori entomologique, il est peu prospecté excepté les inventaires de BOUHRAOUA (2003) pour les subéraies et quelques travaux préliminaire de mémoire mais considérés éparses.

Notre travail s'inscrit dans un objectif visant à répertorier la diversité floristique et faunistique des champs céréaliers dans la région. Il est question de traiter de l'évaluation de la biodiversité, celle-ci renferme des composantes à la fois quantitatives et qualitatives. Ainsi, la diversité spécifique peut être décrite de manière quantitative, par le nombre d'espèces par exemple, ou de manière qualitative, par la composition spécifique. Après finalisation de

l'inventaire réalisé selon des méthodes classiques de mise en place de relevés et de prospection (BRAUN-BLANQUET), il sera opportun d'apporter des éclaircissements relatifs aux facteurs régissant le développement et la distribution de la biodiversité. Cette étape permet d'appréhender la phytoécologie ainsi que le tempérament des espèces vis-à-vis des conditions physiques et culturales prises en compte.

Cette contribution prévoit de préciser l'organisation spatiale des communautés végétales et entomologiques puisque la connaissance de la végétation et des insectes confinés aux champs de céréales constitue un reflet des conditions écologiques générales et même spéciales, elles représentent l'un des éléments fondamentaux dont dépend étroitement le fonctionnement et le maintien de l'équilibre écologique de ce type d'écosystème.

Du point de vue agronomique, ce genre d'étude, comme le souligne CORDEAU (2010) permet, en approfondissant la compréhension du comportement des mauvaises herbes, d'apporter un plus dans le processus de désherbage. Ainsi que la méthode dite de "monitoring" et de la lutte intégrée contre les pullulations des ravageurs passe nécessairement par une parfaite maîtrise du facteur biotique.

Pour tenter d'atteindre ces objectifs, ce travail s'articule autour de quatre chapitres : Le premier résume une synthèse bibliographique traitant essentiellement de la biodiversité et de la céréaliculture. Le deuxième fait état du contexte géographique de l'étude, à savoir la région de Tlemcen. Le troisième est consacré à la description de la méthodologie suivie pour mettre à terme le travail ainsi qu'une matérialisation du travail du terrain et celui du laboratoire. Dans le quatrième, il sera question de la présentation, de l'interprétation, de la discussion et de la confrontation des résultats obtenus.

CHAPITRE I : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE SUR LA BIODIVERSITE ET LA CEREALICULTURE

I. LA BIODIVERSITE, DEFINITIONS ET CONCEPTS

I.1. Historique

Le concept de biodiversité, en tant que problème d'environnement, s'est formalisé au début des années 1980, et s'est concrétisé lors de la Conférence sur le développement durable de Rio de Janeiro en 1992, avec la signature de la Convention sur la diversité biologique (CDB). En cette fin de XXe siècle, les hommes prenaient conscience de leur impact sans précédent sur les milieux naturels et des menaces d'épuisement des ressources biologiques. Le terme «biodiversité», contraction de diversité biologique, a d'ailleurs été introduit au milieu des années 1980 par des naturalistes qui s'inquiétaient de la destruction rapide de milieux naturels, tels que les forêts tropicales. Ils réclamaient alors que la société prenne des mesures pour protéger ce patrimoine. D'où la montée en puissance des questions relatives à la gestion et à la conservation de la biodiversité. Simultanément, on réalisait que la diversité biologique était aussi une ressource économique pour les industries agroalimentaires et pharmaceutiques.

De nouvelles questions de nature éthique, liées à la marchandisation de la biodiversité et aux prises de brevets sur le vivant, commençaient également à émerger. Petit à petit le concept, d'abord restreint à la protection de la Nature, s'est ainsi enrichi de dimensions sociales, économiques, et éthiques. Actuellement, la question de la biodiversité a pris place parmi les grands problèmes d'environnement global, comme le changement climatique ou la déplétion de la couche d'ozone.

I.2. Définition

Il est évident que le terme biodiversité est interprété différemment selon les groupes sociaux en présence. Systématiciens, économistes, agronomes ou sociologues, ont chacun une vision sectorielle de la biodiversité. Les biologistes la définiront comme la diversité de toutes les formes du vivant. L'agriculteur en exploitera les races et variétés à travers des sols, des terroirs et des régions aux potentialités multiples. L'industriel y verra un réservoir de gènes pour les biotechnologies ou un ensemble de ressources biologiques exploitables (bois, pêche, etc.). Quant au public, il s'intéresse le plus souvent aux paysages et aux espèces connues menacées de disparition.

Cependant, et pour être dans une logique d'unification, la Convention sur la diversité biologique (CDB) définit la diversité biologique comme étant la «variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres

systèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie; cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes. »

RAMADE (2008) note que le terme biodiversité est un néologisme apparu au début des années 1970 au sein de l'Alliance Mondiale pour la Nature (UICN). Il a fallu toutefois attendre la Conférence de Rio sur l'environnement et le développement, organisée par les Nations unies en 1992, pour que ce terme soit largement vulgarisé. Il désigne tout simplement la variété des espèces vivantes qui peuplent la biosphère. Prise au sens le plus simple, la biodiversité peut en première approximation être identifiée à la richesse totale, nombre total d'espèces vivantes (plantes, animaux, champignons, micro-organismes peuplant un type d'habitat de surface donnée, la totalité d'un écosystème, d'une région biogéographique ou encore de la biosphère tout entière.

I.3. Utilité de la biodiversité

De tout temps, l'Homme a utilisé les ressources de la biodiversité pour se nourrir, s'abriter, se vêtir, se soigner et progressivement développer une industrie de plus en plus perfectionnée. Actuellement, la biodiversité est exploitée dans pratiquement tous les secteurs d'activité. La prise de conscience de ses intérêts multiples, y compris dans le domaine du tourisme, donne lieu à de nombreux programmes de recherche. La figure (1.1) résume les interactions pouvant exister entre les sociétés humaines et la biodiversité. Dans l'ensemble, d'une part, la vie des hommes et de celle des générations futures sont étroitement liées à la préservation et à la gestion durable des ressources biologiques, d'autre part, cette biodiversité épuisable et non plus épargnée par les multiples disparitions voit sa durabilité sujette à l'éthique et à la rationalité de l'Homme. Les services fournis par la biodiversité sont mentionnés dans les points suivants :

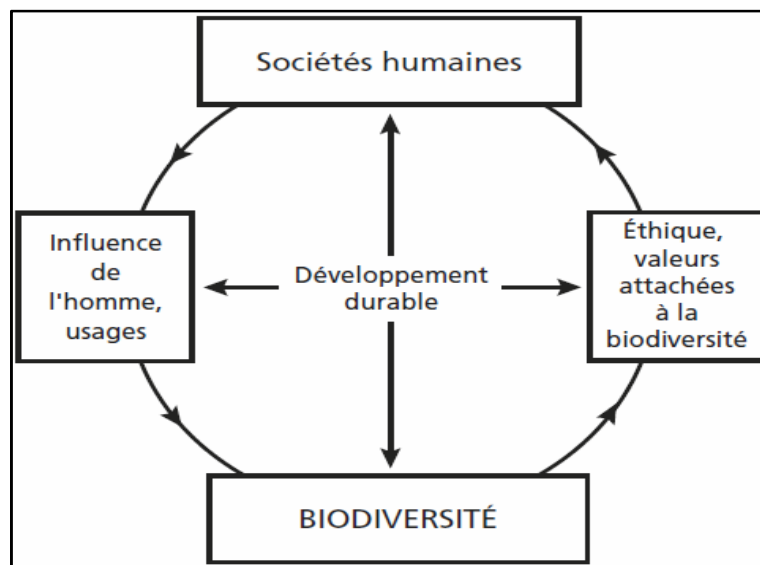


Figure 1.1 : Interactions entre les sociétés humaines et la diversité biologique.

I.3.1. L'alimentation

Les Hommes ont toujours prélevé leurs ressources alimentaires en chassant, pêchant ou cueillant différentes espèces. Ils ont ensuite développé l'agriculture, puis plus récemment l'aquaculture, en se focalisant sur certaines espèces végétales et animales qu'ils n'ont cessé d'améliorer.

I.3.2. Industries

De tout temps, les hommes ont utilisé comme sources d'énergie et de matières premières de nombreux produits d'origine végétale et animale. Grâce à la biodiversité, ils ont ainsi pu se chauffer, fabriquer des vêtements et de multiples objets. Après la Seconde Guerre mondiale, certains de ces produits naturels ont été remplacés progressivement par des substances issues de la pétrochimie, telles que les fibres textiles synthétiques ou les matières plastiques.

I.3.3. Santé

Près des deux tiers des médicaments utilisés actuellement ont comme origine une substance naturelle extraite de microorganismes, d'animaux et surtout de végétaux.

I.3.4. Ecotourisme

Des espèces végétales sont de plus en plus utilisées comme plantes d'ornement, alors que de nombreuses espèces animales font l'objet d'un commerce important et pas toujours légal. Observer la biodiversité est devenu un argument majeur de l'écotourisme.

I.3.5. Biotechnologies

Depuis longtemps, les microorganismes ont été exploités par l'Homme pour leurs capacités à réaliser des fermentations ou d'autres réactions biochimiques. Les biotechnologies, c'est-à-dire les techniques utilisant le vivant comme outil, sont en plein essor depuis les années 1970 et concernent de nombreux domaines tels que la santé (fabrication de médicaments) ou l'environnement (traitement des eaux usées).

I.3.6. Autres services

La diversité des écosystèmes qu'on ne peut pas séparer de la diversité des êtres vivants procure des biens économiques considérables tant sur plan matériel que du point de vue bien-être. A ce sujet, CONSTANZA et al (1997) cité par LEVEQUE et MOUNOLOU (2008) ont établis une typologie des biens et services ainsi que des fonctions remplies par les écosystèmes et la biodiversité qui s'y trouve. La synthèse est représentée dans les notes suivantes :

- Régulation des gaz, de la composition chimique de l'atmosphère et des climats.

- Régulation des perturbations et réponse des écosystèmes aux fluctuations de l'environnement.
- Une influence très accentuée sur les cycles de l'eau et sur ceux biogéochimiques.
- Contrôle de l'érosion et formation des sols (pédogenèse).
- Rôle dans les chaînes trophique et le traitement des déchets.
- Pollinisation, production de la biomasse et subsistance des espèces (dissémination et conquête des territoires).
- Fournir des opportunités pour des activités de loisirs (Écotourisme, pêche sportive, et autres activités) et pour les usages culturels non commerciaux (Valeurs esthétique, artistique, éducative, spirituelle ou scientifiques des écosystèmes).

I.4. Menaces sur la biodiversité

La plupart des activités humaines et l'explosion démographique sont directement ou indirectement responsables d'une diminution de plus en plus importante de la biodiversité dans pratiquement tous les écosystèmes de la planète. En effet, plusieurs facteurs anthropiques menacent conjointement la flore et la faune : déforestation, intensification de l'agriculture, réduction et dégradation des habitats, surexploitation des espèces, invasions biologiques, pollution de l'air et de l'eau, réchauffement climatique ...

Au cours des temps géologiques, la biodiversité a connu plusieurs crises se traduisant par des extinctions massives d'espèces. Elle a été perturbée, et l'est encore, par des phénomènes naturels tels que les incendies ou les cyclones. Et c'est dès le début du quaternaire que la biodiversité a subi de plus en plus l'impact des activités humaines. Actuellement, on impute à l'homme la quasi-totalité des perturbations survenues à partir du IX siècle, parmi lesquelles POIRRIER (2009) mentionne les plus importantes :

I.4.1. La déforestation

Dès le néolithique, les Hommes ont commencé à détruire la forêt par l'utilisation du feu pour la culture sur brûlis. A la conquête de nouvelles terres agricoles se sont ajoutées l'exploitation du bois, l'extension des villes, la construction d'infrastructures pour les transports, la mise en place de sites industriels, dégradant les forêts tempérées, puis les forêts tropicales. Or, ces dernières renferment plus de la moitié de la biodiversité mondiale qui se trouve ainsi de plus en plus menacée.

Plus récemment, la culture de plantes destinées à la production de biocarburants a considérablement accru la déforestation dans les zones tropicales.

I.4.2. Les agrosystèmes et l'agriculture intensive

Pour faire face à l'explosion démographique, l'agriculture intensive a abouti à la sélection d'un petit nombre d'espèces performantes, entraînant une baisse de la biodiversité végétale des agrosystèmes. De plus, l'agriculture moderne s'accompagne d'une forte utilisation de pesticides qui ont un impact non négligeable sur la biodiversité. Elle entraîne également la réduction et la fragmentation des habitats de nombreuses espèces (destruction des haies par exemple pour augmenter les surfaces cultivées).

I.4.3. Réduction, fragmentation et dégradation des écosystèmes

L'accroissement de la population mondiale et ses corollaires (urbanisation, extension des surfaces agricoles et industrielles) est responsable d'une réduction et d'une fragmentation des milieux de vie des espèces. L'assèchement des zones humides, la « domestication » des cours d'eau, la pollution des eaux douces et des eaux marines, sont également à l'origine d'une dégradation des habitats et, par conséquent, d'une érosion de la biodiversité.

I.4.4. Surexploitation des espèces

Pour se nourrir et assouvir sa passion de collectionneur, l'Homme a très tôt contribué à la diminution, voire à l'extinction, de certaines espèces. La chasse non réglementée, le braconnage, la pêche excessive menacent la biodiversité.

I.4.5. Introduction d'espèces et invasions biologiques

L'Homme peut introduire, volontairement ou non, des nouvelles espèces dans un milieu. Ces espèces « étrangères » peuvent devenir envahissantes et progressivement éliminer les espèces autochtones. Les exemples sont nombreux et concernent aussi bien le règne animal (perche du Nil, tortue de Floride...) que le règne végétal (caulerpe, cerisier tardif...).

I.4.6. Les organismes génétiquement modifiés (OGM)

En créant des Organismes génétiquement modifiés, l'Homme cherche à améliorer la biodiversité : des céréales deviennent ainsi plus résistantes, des animaux ont une croissance plus rapide, etc. Mais les OGM n'auraient pas que des intérêts et certains scientifiques redoutent un impact négatif sur l'environnement.

I.4.7. La pollution atmosphérique

Les activités humaines, transports et industries en particulier, rejettent dans l'atmosphère des gaz polluants qui peuvent menacer la biodiversité. C'est le cas du dioxyde de soufre et du dioxyde d'azote à l'origine des pluies acides.

I.4.8. Le réchauffement climatique

Le réchauffement climatique, lié à une accentuation de l'effet de serre, influence de plus en plus les habitats de certaines espèces. C'est le cas par exemple de l'ours polaire et des coraux des mers tropicales.

I.5. Préservation de la biodiversité

I.5.1. Impératif de conservation

Plusieurs arguments justifient une préservation de la biodiversité.

- Le premier est écologique : la biodiversité joue en effet un rôle essentiel dans l'équilibre des écosystèmes et donc, à l'échelle globale, de la biosphère.
- Le deuxième est économique : la biodiversité est utilisée par l'Homme dans de nombreux domaines que nous avons précédemment énumérés. Elle représente donc une richesse dont la valeur économique doit être préservée.
- Le troisième est éthique : l'humanité s'estime responsable de la sauvegarde des espèces vivantes et considère la biodiversité comme un patrimoine à transmettre aux générations futures.

I.5.2. Evolution des méthodes

Des essais de stratégie de conservation en Algérie ou dans le monde permettent de confirmer qu'il n'est pas rationnel de protéger la nature, de façon générale, d'une manière intégriste. L'Homme ne doit pas être exclu des stratégies de préservation de la biodiversité ; les populations concernées doivent être sensibilisées. C'est pourquoi le concept de développement durable propose d'intégrer les activités humaines aux objectifs de protection, c'est à dire un compromis entre développement économique et préservation des habitats des espèces. Il faudrait ainsi parler de gestion de la biodiversité plutôt que de conservation.

A partir du début du XXe siècle se sont succédées plusieurs conférences aboutissant souvent à la signature de conventions. Des lois concernant la protection de la nature et la biodiversité se sont progressivement mises en place.

Depuis quelques décennies, la conservation s'est focalisée sur des espèces menacées dont certaines sont devenues emblématiques (le Panda par exemple). Mais une vision plus systémique s'est développée avec la convention sur la diversité biologique de 1992 à Rio. Deux stratégies se sont ainsi mises en place pour préserver la biodiversité :

- ❖ Soit ex situ, en dehors des écosystèmes, permettant la conservation des espèces dans des parcs zoologiques, des conservatoires botaniques.

- ❖ Soit in situ, dans l'habitat d'origine des espèces, avec la création de parcs naturels, de réserves de biosphère etc.

II. Biodiversité agricole

II.1.Histoire et problématique

L'agriculture a été perçue, à partir de la révolution industrielle du XIXe siècle, comme un secteur moins inséré dans l'économie marchande que d'autres, dont l'efficacité et la productivité étaient faibles. Aussi a-t-elle été considérée jusqu'à la moitié du XXe siècle comme un secteur retardataire, aux conditions de vie difficiles, que beaucoup souhaitaient quitter. Elle était aussi perçue comme un secteur peu réceptif à la science et aux innovations, reposant sur des connaissances empiriques transmises dans le cadre familial ou communautaire. Tous ces événements ont entraîné une mutation amorcée au début du XXe siècle, et qui a atteint son apogée dans les années 60, en aboutissant à une agriculture moderne très intensif.

Cette agriculture intensif est basée sur la disponibilité et l'accessibilité des intrants : l'eau, les fertilisants, les produits phytosanitaires, les machines. Selon les régions, les systèmes de production et les exploitations, la modernisation a pu prendre des voies différentes, combinant différemment les facteurs de production, selon les dotations initiales en facteurs de production. Cette évolution s'est traduite par une adoption généralisée de l'usage des engrais minéraux, des pesticides, par une spécialisation au niveau de l'exploitation, sur un nombre réduit de cultures et la simplification des assolements.

La modernisation de l'agriculture a entraîné de grave conséquence sur l'environnement. Elle a conduit à une perte de richesses qui n'a cessé de s'accroître. Un problème qui a été à l'origine de l'apparition du concept de biodiversité, patrimoniale support de l'Evolution (1980), vers la dernière décennie, cette vision s'est évoluée à une conception utilitariste d'une biodiversité support des services rendus par les écosystèmes. Cette évolution s'est accompagnée d'une transformation dans les valeurs dominantes qui fondent la protection de la biodiversité : l'accent est dorénavant mis sur la valeur d'usage direct et indirect, à travers les services des écosystèmes, concurremment à la valeur d'existence

Le Sommet de la terre de Rio, a marqué une étape de renouvellement de la réflexion sur l'agriculture, dans son rapport avec le développement durable et avec la biodiversité. On a vu alors émerger deux réflexions, l'une sur les liens entre agriculture et biodiversité, qui a abouti à créer le concept d' « *agrobiodiversité* », et l'autre sur la *multifonctionnalité* de l'agriculture. Alors que le premier concept est étroitement associé aux approfondissements de la Convention sur la Diversité Biologique, dans le cadre des conférences des parties et des sous-groupes de travail, le second est dont l'enjeu est de faire reconnaître des fonctions autres que productives (entretien des paysages...) (LE ROUX ET AL ,2008).

II.2.Définitions

L'agrobiodiversité fait référence à la variété et à la variabilité des organismes vivants qui contribuent à l'alimentation et à l'agriculture dans le sens le plus large, et aux connaissances associées. La cinquième Conférence des Parties de la CDB en a donné la définition suivante : "*L'expression diversité biologique agricole désigne de façon générale tous les éléments constitutifs de la diversité biologique qui relèvent de l'alimentation et de l'agriculture, ainsi que tous les composants de la diversité biologique qui constituent l'agro-écosystème : la variété et la variabilité des animaux, des plantes, des microorganismes, aux niveaux génétique, spécifique, et écosystémique, nécessaires au maintien des fonctions clés de l'agro-écosystème, de ses structures et de ses processus.*

Dans une acception plus large, on inclut dans l'agrobiodiversité les terres cultivées et les champs, aussi bien que les habitats et les espèces hors du territoire des exploitations, mais qui bénéficient à l'agriculture, et qui régulent les fonctions des écosystèmes. On distingue alors la biodiversité planifiée ou contrôlée et la biodiversité associée : *l'agrobiodiversité planifiée est la biodiversité des cultures et des systèmes d'élevage choisis par l'agriculteur, alors que la biodiversité associée renvoie aux organismes (faune du sol, adventices...) qui colonisent l'agro-écosystème.*

II.3.La relation entre agriculture et biodiversité

Parmi l'ensemble des secteurs d'activité, l'agriculture entretient des interrelations étroites avec la biodiversité, dont elle peut bénéficier, qu'elle peut modifier, et qu'elle peut contribuer à maintenir. Pour l'agriculture, la biodiversité est ainsi objet d'un intérêt croissant à tous les niveaux de l'action publique. L'activité agricole implique généralement d'orienter et contrôler les biocénoses des zones qu'elle exploite. La question des relations entre agriculture et biodiversité est donc souvent posée en termes de compromis ou de cohabitations. Cette question a fait l'objet d'une expertise « effet de la biodiversité sur l'agriculture » à l'INRA (France) par LE ROUX ET AL (2008). Considérés comme pionniers à avoir traité de cette relation très complexe et compte tenu de la rareté des travaux réalisés dans ce sens, nous avons jugé utile de reprendre, même partiellement, les résultats de ces auteurs. La synthèse est représentée ci-dessous :

II.3.1.Les effets de l'agriculture sur la biodiversité

Bien que les récentes préoccupations à propos de l'érosion de la biodiversité se focalisent principalement sur la transformation et la destruction d'habitats naturels liés à l'agriculture, de nombreux paysages gérés par l'homme présentent une diversité spécifique comparable à celle d'écosystèmes naturels et en particulier comportent de nombreuses espèces en déclin. Certaines espèces ont perdu leur habitat initial, et sont devenues presque entièrement dépendantes de leurs habitats secondaires, agricoles, pour survivre. L'histoire de l'enrichissement des flores de par le monde a réservé à l'agriculture et à l'échange des produits agricoles la grande part (JAUSEIN, 2001). Tout ceci montre à quel point la gestion des territoires par les activités agricoles a des effets très marqués sur la biodiversité.

Les effets de l'agriculture sur la biodiversité peuvent être évalués en considérant (i) la *diversité alpha*, qui est la richesse en espèces au sein d'un agro-écosystème local (ex. parcelle), (figure 1.2) (ii) la *diversité bêta*, qui reflète la modification de la diversité alpha entre habitats/écosystèmes, et (iii) la *diversité gamma*, qui correspond à la richesse en espèces à une échelle large d'analyse, paysage, région ou pays par exemple.

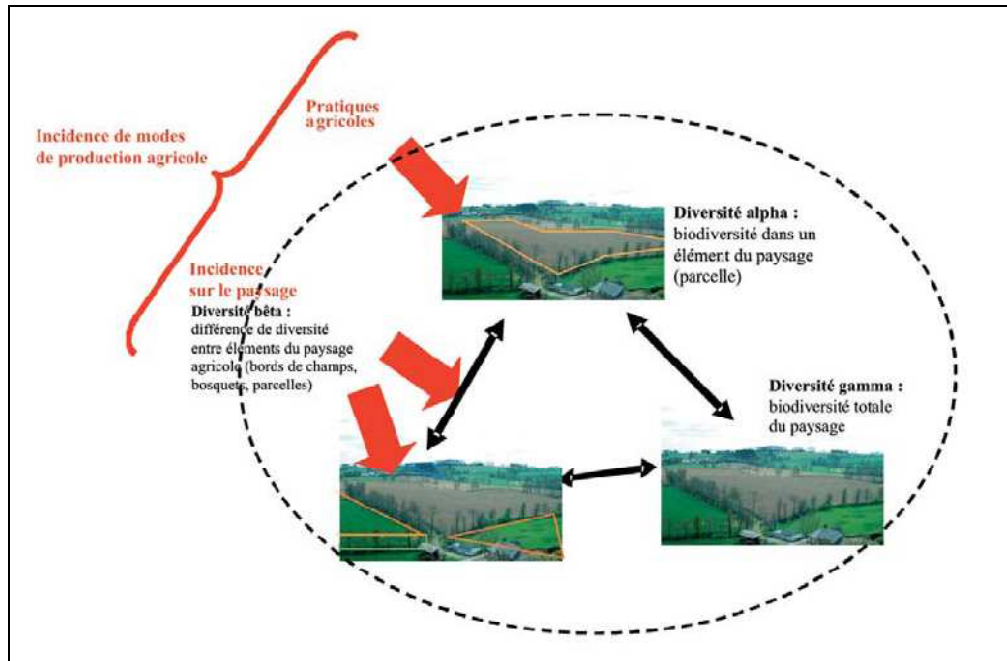


Figure 1.2 : Les différentes échelles de diversité dans un paysage agricole (LE ROUX ET AL, 2008).

II.3.1.1. L'effet des pratiques agricoles sur la biodiversité :

Dans le cas des grandes cultures, l'usage des produits phytosanitaires de synthèse et les labours profonds et répétés, mais aussi la fertilisation, apparaissent comme des facteurs majeurs du déclin de la richesse spécifique et de l'abondance de nombreux organismes (microorganismes du sol, faune du sol, insectes, plantes, amphibiens, oiseaux). Ces effets sont à la fois intentionnels lorsqu'ils visent à favoriser la plante cultivée, mais aussi non intentionnels lorsqu'ils touchent par exemple les populations d'auxiliaires des cultures ou de vers de terre.

➤ Le travail du sol

Le labour utilisé de façon répétée a un *effet négatif* sur la *richesse spécifique* ou l'*abondance de nombreux organismes*. L'abondance des organismes de la macrofaune du sol, et en particulier des vers de terre, est fortement réduite par les pratiques de labour profond. L'abondance relative des différentes espèces et des différents groupes fonctionnels de vers de terre est également modifiée par le labour. En cas de labours répétés et de conditions défavorables (ressources organiques faibles, conditions microclimatiques contraignantes), la richesse spécifique des communautés de macrofaune peut également être réduite.

➤ Les pesticides

Dans la littérature, les produits phytosanitaires de synthèse sont considérés comme l'un des responsables majeurs du déclin de la biodiversité dans les agro-écosystèmes des pays industriels.

En règle générale, les effets des produits phytosanitaires sur les arthropodes et particulièrement les auxiliaires et les ravageurs des cultures, dépendent des traits de vie, des paramètres démographiques et du stade de développement au moment de l'application.

Les pesticides peuvent également provoquer au sein des communautés microbiennes l'émergence de populations, notamment bactériennes, susceptibles de les dégrader, avec pour conséquences une augmentation des doses ou des fréquences d'application et donc des effets délétères sur la faune et la flore.

➤ La fertilisation

A l'échelle de la parcelle, la fertilisation des cultures se traduit par des effets généralement et globalement positifs sur l'abondance et la croissance des organismes vivants dans le sol et la végétation, à condition de ne pas atteindre des seuils de toxicité. Par contre, les effets sur la richesse spécifique des plantes et des insectes sont globalement négatifs. L'accroissement des apports de fertilisants se traduit principalement à deux niveaux : i) sur les communautés d'organismes du sol, directement touchés par l'évolution physico-chimique de l'environnement édaphique, et dont la richesse spécifique et la composition sont très affectées par la fertilisation ; ii) sur la biodiversité des organismes liés au statut nutritionnel des plantes, avec une modification des chaînes trophiques. Globalement, l'augmentation de la fertilisation permise par les *engrais de synthèse* a eu pour conséquence une homogénéisation des milieux du point de vue de la disponibilité en ressource qui a entraîné la disparition des espèces adaptées aux milieux pauvres en nutriments.

A noter qu'au-delà de ces effets à l'échelle de la parcelle agricole, l'accroissement de la fertilisation a des impacts avérés sur les écosystèmes aquatiques continentaux et côtiers (eutrophisation résultant de la lixiviation des minéraux, azote et phosphore en particulier), et sur l'ensemble des écosystèmes terrestres et aquatiques en raison de la volatilisation qui accroît les dépôts de minéraux (d'azote en particulier) d'origine atmosphérique.

➤ Les rotations

S'il est couramment suggéré que les rotations culturales induisent de plus fortes densités et diversités d'organismes du sol que les cultures continues, les expériences ne le démontrent que dans le cas où une culture pluriannuelle est introduite dans la rotation ; dans les autres cas, le résultat contraire est plutôt obtenu. Toutefois, les rotations quelles qu'elles soient, en perturbant le cycle de développement de pathogènes, ravageurs et adventices spécifiques à certaines cultures, sont favorables au contrôle de ces bioagresseurs. Elles peuvent donc permettre une utilisation plus réduite des pesticides, avec des effets sur la biodiversité.

➤ La maîtrise de l'eau

La maîtrise de l'eau au niveau parcellaire, par drainage ou irrigation, a des effets variables sur la biodiversité. Le drainage a un effet négatif sur les groupes inféodés aux zones humides dont la forte régression est un problème majeur pour la conservation de la biodiversité. L'irrigation quant à elle est globalement favorable à la faune du sol mais conduit à une diminution de la diversité végétale.

II.3.1.2. Les effets des modifications de la complexité des paysages :

L'hétérogénéité des paysages agricoles a globalement un effet positif sur la biodiversité. Elle augmente la richesse spécifique de la majorité des groupes animaux et des plantes, et concourt à l'augmentation de l'abondance de la plupart d'entre eux. Les transformations récentes des paysages dans les régions d'agriculture intensive, en favorisant les espaces ouverts souvent aux dépens des éléments semi-naturels, ont entraîné une baisse de la biodiversité.

Au niveau du paysage, les éléments peu représentés et les zones non agricoles jouent un rôle prédominant de refuge et d'habitat pour de nombreuses espèces et permettent ainsi l'augmentation de la biodiversité. L'importance des couverts prairiaux, et notamment des prairies peu productives, dans la composition du paysage est un facteur favorable à la biodiversité, que ce soit pour les oiseaux, les vers de terre ou la microfaune du sol par exemple.

Il est important de noter que toutes ces conclusions sont à moduler en fonction de la qualité des éléments du paysage, et donc des différentes pratiques associées à la gestion des parcelles cultivées et des prairies. En particulier, l'interaction avec les pratiques agricoles est très importante pour définir la qualité des habitats, et la pérennité des pratiques extensives doit être assurée pour avoir une action positive sur la biodiversité. Il est cependant souvent difficile de parfaitement dissocier les effets de l'hétérogénéité du paysage et du niveau d'intensification.

II.3.2. Les effets de la biodiversité sur l'agriculture

En agriculture, le rôle de la biodiversité est moins connu, pourtant elle rend énormément de service au sein d'un agro-système. Certains auteurs la considèrent comme un réel facteur de production, selon RONZON (2006) et on s'appuyant sur l'avis de plusieurs auteurs, l'agrobiodiversité représente un :

- Outil de stabilité écologique

Les pullulations de certains ravageurs font parties du fonctionnement écologique de l'agrosystème, lorsqu'il y a un déséquilibre. Au contraire, un milieu naturel ne présente pas de telles pullulations grâce aux interactions entre les espèces (BERTRAND, 2001), ces milieux naturels étant beaucoup plus diversifiés.

Par cette conclusion et l'observation de certains milieux agricoles diversifiés (exemple : polyculture élevage en zone de bocage) différents auteurs présentent la biodiversité comme la base de tout équilibre : une loi en écologie nous apprend qu'en règle générale les écosystèmes

sont d'autant plus stables et résistants à des perturbations extérieures qu'ils sont bio diversifiés (SARTHOU, 2006)

- Partenaire pour la production agricole

Les services que rend la biodiversité à l'agriculture sont essentiels. Ils sont d'autant mieux perçus maintenant du fait de certains déséquilibres écologiques. Ces différents services sont les suivants (ORTH, 2006) :

- Biodiversité liée à l'activité du sol : décomposition de la matière organique, fixation d'azote atmosphérique (bactéries), aération et amélioration du sol (lombrics)
- Biodiversité liée au développement des végétaux cultivés : auxiliaires de cultures, pollinisateurs (la fécondation de 80 % des plantes dépend de la pollinisation par les insectes)
- Biodiversité liée à une bonne utilisation de l'eau : rôle anti érosif de la végétation, rôle de filtre et d'épuration (zone humide), frein à l'évapotranspiration (intérêt des brises vent)

- Facteur de production

La biodiversité fournit différents services écologiques permettant d'économiser l'énergie nécessaire aux cultures. On parle justement à son sujet "d'énergie culturelle biologique". C'est en cela, que la biodiversité doit être considérée comme un facteur de production à part entière » (SARTHOU, 2006).

II.3.2.1 la biodiversité et l'agriculture biologique

Un modèle, pour présenter le rôle que doit jouer la biodiversité dans les systèmes cultivés (figure 1.3), a été élaboré par le FIBL (Institut de recherche de l'Agriculture Biologique en Suisse) (WYSS, 2005 IN RONZON, 2006). La stratégie phytosanitaire de l'agriculture biologique, concernant les insectes ravageurs, peut être schématisée sous forme de pyramide à quatre étages (le nombre d'étoile symbolisent le savoir-faire disponible) :

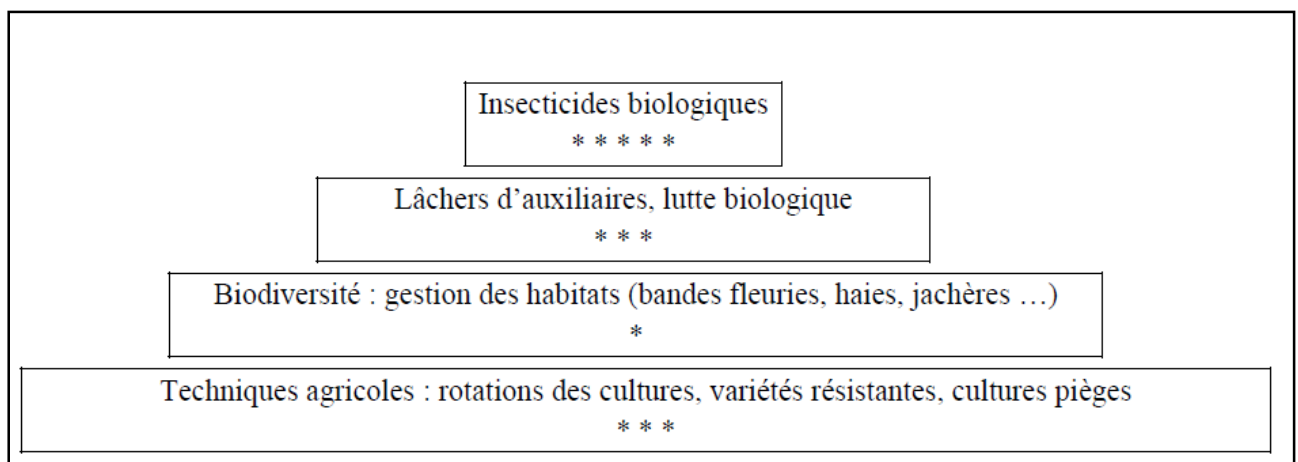


Figure 1.3: Le rôle de la biodiversité dans les systèmes cultivé (Institut de recherche de l'Agriculture Biologique en Suisse)

Les deux étages du bas sont la base de l'approche de l'agriculture biologique. Ceux du haut agissent directement sur la population de ravageurs, la lutte biologique étant préférée aux insecticides biologiques. Les auteurs montrent, grâce aux symboles, que la biodiversité est peu sujet d'efforts de recherche et d'intention dans la gestion des agrosystèmes. Pourtant elle est un des piliers de l'agriculture biologique (RONZON, 2006).

II.3.2.2 La biodiversité fonctionnelle

La notion de biodiversité est très vaste. C'est la connaissance du rôle fonctionnel de cette biodiversité qui permet de mieux gérer les agrosystèmes (SARTHOU, 2006). Cette partie utile à l'agriculture est appelée « biodiversité fonctionnelle ». La biodiversité fonctionnelle en agriculture est celle des cultures et des élevages, mais aussi celle qui s'invite au milieu de l'agrosystème. La biodiversité fonctionnelle peut être représentée par un schéma (figure 1.4).

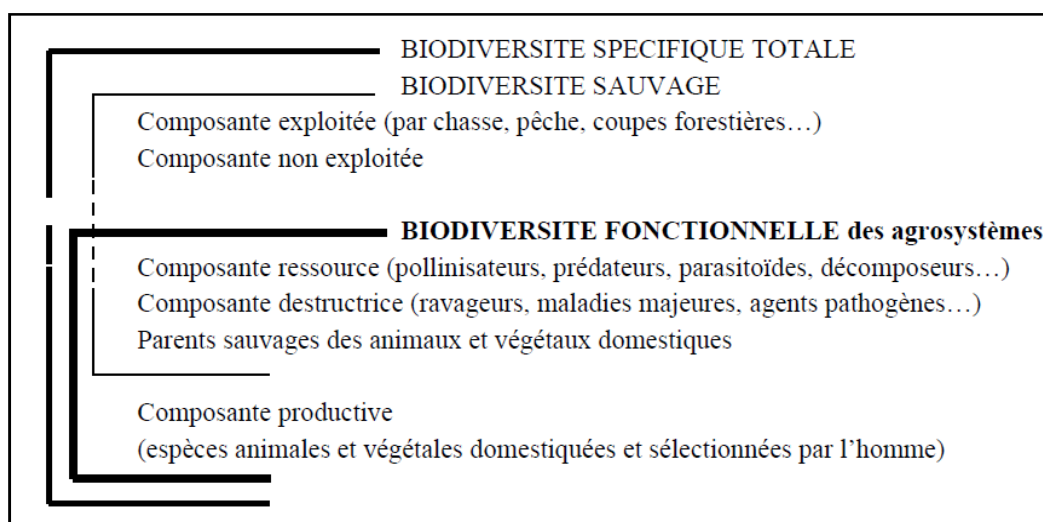


Figure 1.4 : Les composantes de la biodiversité (SARTHOU, 2006 IN RONZON, 2006)

Les composantes de la biodiversité fonctionnelle, directement utiles à l'agriculture, comprennent toutes les variétés végétales et races animales domestiquées. Par contre une partie de la biodiversité sauvage s'incère dans l'agrosystème. Elle peut être destructrice, ou au contraire utile. La connaissance des relations entre ces différentes composantes est importante pour comprendre comment la biodiversité est un élément de stabilité (RONZON, 2006). Ci-dessous quelques exemples, repris de la littérature, illustrant les aménagements mis en œuvre pour préserver la biodiversité fonctionnelle :

Le renforcement de la biodiversité fonctionnelle peut être obtenu par l'aménagement des parcelles de façon à répondre aux besoins du plus grand nombre d'espèces auxiliaires. Elle a pour but d'augmenter les populations d'auxiliaires et le nombre de ces populations. Les auxiliaires doivent trouver tout au long de l'année les ressources et les conditions correspondant à chaque phase de leurs cycles (SARTHOU, 2006 ; BAUDRY ET AL, 2000 IN RONZON, 2006) :

- Fournir des abris face aux conditions difficiles (hiver et été)
- Fournir une alimentation variée : hôtes et proies de substitution lorsque les parcelles cultivées en sont dépourvues ; nectar et miellat pour les hyménoptères, les syrphes, les chrysopes... dont les larves vivent au dépend du puceron.

Ces aménagements sont très divers (Jay, 2000) :

- Haies composites
- Bosquets
- Bandes herbeuses et talus
- Bandes fleuries ou florales
- Prairies permanentes et jachères
- Murs et murets en pierre
- Nichoirs et gîtes artificiels
- Plants d'eau et mares

Un travail important de recherche a été fait sur les haies composites. Les notions principales qui ressortent sont (DEBRAS ET AL, 2000) :

- Augmenter la diversité des espèces végétales, augmente la diversité des auxiliaires. En effet, chaque ravageur a plusieurs prédateurs et parasitoïdes. La diversité des auxiliaires est donc plus grande que la diversité des phytophages. En revanche, quand le nombre d'essence de la haie est élevée, la diversité des phytophages se trouve augmenter par rapport à la diversité des auxiliaires, les auxiliaires étant commun entre plusieurs ravageurs. Il faut donc chercher une diversité optimale (12 à 15 essences) et non pas une diversité maximale.
- Certaines essences ont des pucerons spécifiques. C'est-à-dire qu'ils n'ont aucun impacte sur les autres espèces végétales, mais attirent les aphidiphages. C'est le cas du noisetier et du sureau.
- Choisir des espèces de groupes botaniques éloignés de ceux des cultures, limite les risques de phytophages communs.
- Les familles botaniques les plus intéressantes sont celles les plus représentées dans la région.
- Une haie doit avoir plusieurs étages de végétations et être assez large.
- Une haie doit être intégrée à un réseau (haie, bosquet, bandes fleuries) pour permettre la circulation des insectes et animaux : fonction de corridors écologique (BERTRAND J., 2001).

III. La céréaliculture

III.1. Historique de la céréaliculture

Les premières évidences archéologiques de récolte de céréales datent d'un peu moins de 8000 ans avant Jésus-Christ et se trouvent au Moyen-Orient dans le croissant fertile ; Mésopotamie, Turquie, Palestine (FELDMAN, 1976 IN DOUSSINAULT ET AL., 1992). A cette époque, l'engrain (*Triticum boeoticum*) et l'amidonner (*Triticum dicoccoïdes*) faisaient l'objet de cueillette (DOUSSINAULT ET AL., 1992).

Les premiers indices d'une agriculture apparaissent il y a 11.000 ans, au Moyen-Orient, au sud de l'Anatolie et au Nord de la Syrie. C'est là que les premiers agriculteurs se fixent et commencent à cultiver les blés que leurs ancêtres récoltaient dans la nature. Les formes sauvages de diverses espèces seraient originaires du Proche et du Moyen-Orient. Après s'être établie au Proche-Orient, la céréaliculture se répand vers l'Europe, l'Asie et la vallée du Nil (HENRY ET DE BUYSER, 2001).

Le passage d'une civilisation de nomades (chasseurs, cueilleurs et éleveurs) à celles d'agriculteurs sédentarisés est le résultat de la domestication progressive de graminées cultivées, le blé est indissociable de la culture Européenne, comme le maïs, le riz, le mil et le sorgho sont des cultures de l'Amérique latine, de l'Asie et de l'Afrique (FEILLET, 2000).

III.2. L'écosystème céréalier

Dans un champ de céréale, en plus des pieds cultivés (Blé, Orge, avoine.....etc.), on trouve une gamme d'espèces accompagnatrice végétale et animale. Les espèces animales concernent principalement l'entomofaune et l'avifaune du milieu en parallèle, les espèces végétales constituent la flore adventice formant ainsi un réseau écologique. Entre les individus de ce système, différentes relations sont tissées comme l'illustre la figure 1.5.

Les plantes cultivées avec les adventices (autotrophes) occupent le premier rang dans la pyramide trophique comme étant des producteurs. Des relations de compétition en espace et en alimentation sont d'une intensité variable entre ces deux composants. Viennent en deuxième position les consommateurs primaires qui sont formés d'espèces phytophages, on compte parmi eux les insectes ravageurs et floricoles (les pollinisateurs). Les prédateurs et les parasitoïdes d'insectes (les auxiliaires) sont considérés comme des consommateurs tertiaires. L'avifaune est en sommet de la pyramide, elle consomme la végétale (espèce granivore) et/ou des arthropodes tels les insectes ainsi que les oiseaux qualifiés d'insectivores. Outre les relations trophiques, des besoins en habitats sont recherchés par quelques animaux dans cette biocénose.

A noter enfin, le rôle non négligeable qu'occupe la flore adventice, l'entomofaune et l'avifaune du milieu céréalier

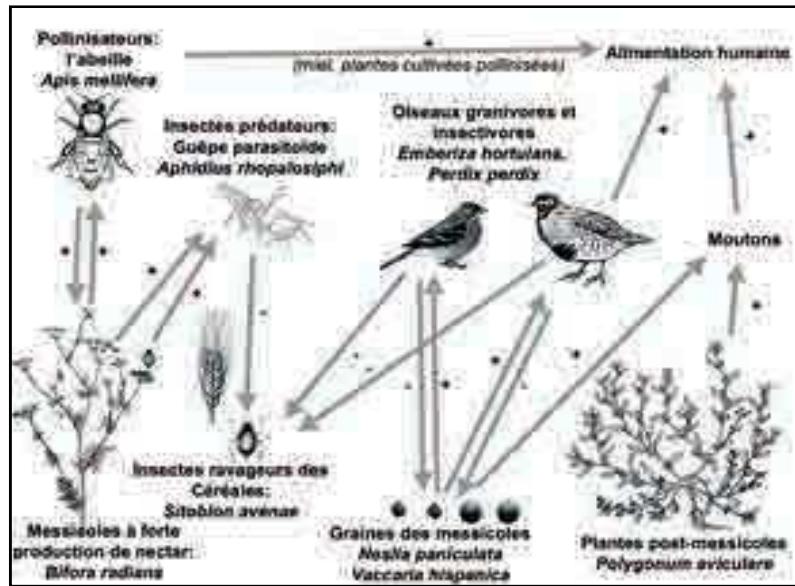


Figure 1.5 : Relations entre céréales, flore messicole et faune (SAATKAMP, 2009)

III.2.1. La flore adventice

Tous le monde s'accorde sur l'effet compétitive des adventice envers les plantes cultivé et recommande d'être combattues énergiquement, alors que l'intervention contre ces adventice des cultures n'est économiquement justifiable que si celle-ci atteint le seuil de nuisibilité, c'est-à-dire le niveau d'enherbement justifiant les frais d'un désherbage.

La nuisibilité des adventices s'exprime dans la réduction du rendement de la culture, forme un gêne à la récolte, présente un support pour des pathogènes ou des insectes ravageurs ou comme contaminants des semences (PANNETON ET AL., 2000).

Par définition, Le terme de messicoles, du latin « *messis* » = moisson et « *colere* » = habiter, est un terme récent, proposé par les écologues pour désigner une catégorie particulière d'adventices : les compagnes des champs de céréales d'hiver. Ce nouveau terme présente l'avantage de n'être entaché d'aucun présumé de nuisibilité. Le travail du sol, les semis et les récoltes constituent le cadre temporel de la vie de ces espèces sauvages, de leur croissance et de leur développement complet jusqu'à la moisson. Une autre définition, est celle qui figure dans (JAUSEIN, 2001), Les messicoles sont les plantes annuelle dont le biocycle se calque avec celui des céréales.

Toutefois, le mot adventice signifie littéralement « qui survient du dehors », est utilisé dans deux sens différents : en agronomie, il désigne les plantes qui poussent sans avoir été semées, le plus souvent ressenties comme des indésirables gênant la culture. Ce peut être des plantes sauvages ou des repousses des cultures précédentes. En botanique il qualifie des plantes introduites volontairement ou non sur un territoire où elles n'étaient pas présentes initialement, et qui se répandent spontanément (ANONYME, 2010). On gardera de cette comparaison que la plupart des messicoles répondent à ces deux définitions : plantes venues d'autres territoires et poussant sur une parcelle de céréales sans y avoir été semées volontairement.

Les facteurs de propagation des messicoles sont de diverses origines, naturelle et surtout anthropique. Historiquement, l'expansion de celle-ci est étroitement liée à la diffusion de la céréaliculture laquelle a efficacement bénéficié des relations commerciales de plus en plus développées. Avant l'apparition des techniques d'intensification de l'agriculture, le système extensif regroupé, à lui seul, les conditions de développement et de conservation des messicoles (JAUSIEN, 2001).

En dehors des préjugés découlant de la terminologie même de "mauvaise herbe" et de la méconnaissance de l'impact positif des messicoles sur la biodiversité générale des paysages et des systèmes agricoles. Les bénéfiques écologiques supposés sont difficilement quantifiables mais on peut constater les conséquences pour l'homme de l'appauvrissement de la biodiversité dans certaines zones très intensifiées : quasi-disparition des pollinisateurs naturels et des insectes auxiliaires, baisse de rendement en apiculture et par la fragilisation des abeilles domestiques, ou bien encore déclin important des oiseaux communs des espaces ruraux. On peut ajouter aussi l'intérêt fourrager que présentent les espèces messicoles.

III.2.2. L'entomofaune

Les principaux groupes et espèces d'insectes signalés ravageur (et quelques prédateurs et parasitoïdes) des céréales sont présentés, chacune en relation avec la plante hôte, dans les ordres suivants (KHELLIL, 2010) :

-Thysanoptera : on trouve de nombreuses espèces de thrips comme : *Limothrips cerealium*, *L. denticornis*, *Haplothrips aculeatus*, etc qui s'alimentent de la sève des feuilles et des épis des graminées donnant une apparence argentée aux gaines des feuilles supérieures (Bonnemaison, 1962; Anonyme, 2002).

-Heteroptera : ils sont représentés plus particulièrement par les punaises comme *Aelia acuminata* et *Carpocoris pudicus*, *Eurygaster maura*, *E. austriaca*, etc. Ce sont des espèces nuisibles et dangereuses aux céréales (Cozenda, 1977 in Adamou-Djerbaoui, 1993).

-Homoptera ; on cite les Cicadellidae sur les blés et les orges, agents vecteurs de viroses "maladie des pieds chétifs" telle que *Psammotettix alienus* (Moreau et Grolleau, 1993). Les pucerons comme *Rhopalosiphum padi* qui agit sur la partie supérieure de la plante en suçant sa sève (Alla et al. ,2001). Comme on trouve *Diuraphis noxia* (Mordvilko, 1913) (Puceron russe du blé), *Metopolophium dirhodum* (Puceron des céréales et du rosier), *Sitobion avenae* (Puceron des épis des céréales) (Phillips, 1916 in Bonnemaison, 1962). Remaudiere et al. (1985).

-Coleoptera ; on signale les *Chrysomelidae* très nuisibles aux céréales (*Oulema gallaeciana*), *O. melanopus* mais aussi aux autres plantes telles que *Alopecurus*, *Arrhenatherum*, *Avena*, *Brachypodium*, *Bromus*, *Echinochloa*, *Elymus*, *Hordeum* , *Triticum* , etc (Venturi, 1942

in Madaci,1991; Guppy et Harcourt, 1978 in Borchert et al., 2003; Hodgson et Evans,2007; Clark et al., 2000 in Lesage et al., 2007).

-Hymenoptera : comprend les *Cephalidae* ou les cèphes (*Cephus pygmaeus* et *C. cinctus*) sont des ravageurs des céréales (Bonnemaison, 1962) et (Hoelmer et Shanower, 2004).

-Lepidoptera : on cite *Cnephasia pumicana* (Tordeuse des céréales) qui attaque toutes les céréales au printemps en consommant les feuilles aussi l'intérieur des épillets et sectionnent les tiges qui blanchissent (Soltner, 1999; Giban, 2001).

-Diptera : sont répartis entre les *Agromyzidae* et les *Cecidomyiidae* (Cécidomyies des fleurs de blé). Ces derniers provoquent l'avortement du grain attaqué et diminuent donc le nombre de grains par épi (Giban, 2001; Taupin, 2002). On trouve *Sitodiplosis mosellana* (Cécidomyie orange), *Contarinia tritici* (Cécidomyie jaune) (Coutin, 1968 in Courtin, 1977). Le genre *Agromyza* regroupe plusieurs espèces de mineuses (Chambon et Haucourt, 1977).

III.2.1. L'avifaune

Les oiseaux, comme toutes autre ensemble vivant, se divise en deux groupes, en espèces généraliste et espèces spécialistes, vis-à-vis leurs préférences écologiques. Les espèces généralistes présentent une large niche écologique donc plusieurs type de milieu peuvent les satisfaire, quant aux espèces spécialistes, qui sont très dépendante des milieux spécifique (CLAVEL J., 2007). Parmi ce dernier groupe, on distingue les oiseaux des plaines de culture qui pour subsister, dans ces milieux ouverts où l'intervention de l'homme est très importante et fréquente ont dû se soumettre à des contraintes fortes : l'espace constamment remanié par les travaux agricoles y est en perpétuel changement et les ressources alimentaires y sont rares, voire même absentes dans certaines saisons. Les espèces les plus concernées en grandes cultures sont le bruant proyer, l'alouette des champs, la bergeronnette printanière, la perdrix grise, la caille des blés et le vanneau huppé (BATAILLE ET AL., 2008).

La caille des blés *Coturnix coturnix* est l'une des espèces de plaine cultivée où les céréales exercent sur elle un fort pouvoir attractif. Le déplacement au sol y est très facile et elles les dissimulent bien vis-à-vis des prédateurs ailés. Ces cultures de céréales restent en place relativement tard en saison (début à mi-été) par rapport aux régimes de fauche pratiqués dans la plupart des prairies, autres milieux qui intéressent la caille (BATAILLE B. ET AL., 2008).

Les cultures de céréales, en plus quelle présentent à cet espèce un habitat optimal en termes de hauteur et de densité de végétation, elle lui confert aussi une source d'alimentation. En période de reproduction, tous les oiseaux adultes, mâles et femelles, consomment des insectes. Les fourmis et de nombreuses espèces de coléoptères figurent parmi leurs proies préférées. Les jeunes cailleteaux sont, eux aussi, fortement intéressés par cette source de nourriture très énergétique. Bien qu'ils soient capables de manger des graines après trois jours, ils ont un menu constitué de plus de 90 % d'insectes pendant les trois premières

semaines de leur vie. Les femelles redescendent déjà à la mi-août vers leurs quartiers d'hivernage africain. C'est lors de cette période, que les cailles mangent beaucoup de graines variées. Les graines de plantes sauvages, de même que les grains de céréales « perdus » lors des moissons constituent la majorité de leur régime alimentaire (BATAILLE ET AL., 2008).

Cette avifaune des milieux cultivés est en diminution progressive notamment, celle de la caille, cette espèce est en déclin depuis les années soixante dix. Selon BATAILLE ET AL (2008), cet affaiblissement de faune est dû aux trois causes principales :

- La réduction des ressources alimentaires en été et en hiver pour les espèces non migrantes résultant :
 - De l'augmentation de la taille des parcelles et donc de la réduction des zones d'interface entre parcelles : zones accueillant une flore spontanée, support d'insectes, produisant des graines consommées par les jeunes et les adultes,
 - De l'utilisation d'herbicides dans les champs ou en bordure, entraînant une baisse de disponibilité en graines de plantes sauvages et en insectes se nourrissant de ces plantes,
 - De l'utilisation d'insecticides en champs, réduisant les proies à une saison cruciale d'alimentation des jeunes,
 - De l'excellente efficacité du matériel agricole de récolte laissant moins de grains au sol,
 - De la généralisation de la pratique de déchaumage immédiat après récolte des céréales, limitant la possibilité de récupérer les éventuels grains perdus lors de la récolte.

- La réduction de la possibilité de faire son nid, conséquence de :
 - L'abandon des céréales de printemps au profit des céréales d'hiver qui présentent un stade de développement trop avancé pour certaines espèces au printemps,
 - La diminution du nombre de parcelles, c'est-à-dire du nombre de sites potentiels de nidification pour les oiseaux qui apprécient les zones où se touchent les parcelles (lisières).

- La réduction de la possibilité de s'abriter en hiver pour les espèces hivernantes due :
 - A l'arasement des talus enherbés, aux broyages répétés de la végétation, aux labours ou traitement herbicide des talus et des accotements des chemins ruraux.

En conclusion, l'élevage de tous les jeunes oiseaux agricoles par leurs parents repose sur la disponibilité d'insectes et la survie des espèces non migrantes l'hiver dépend des «

restes » des cultures (céréalières principalement). On comprend donc que des espèces autrefois si fréquentes se raréfient de manière aussi rapide que ne l'est la progression des engins et des techniques agricoles (BATAILLE ET AL., 2008).

IV. MONOGRAPHIE DES ESPECES DE CEREALES (blé dur, blé tendre et orge)

IV.1. Origine et historique

Trois céréales blé, riz et maïs constituent la base alimentaire des populations du globe. Durant le développement de la civilisation Indo-Européenne, le blé est devenu la principale céréale des peuples occidentaux sous climat tempéré (HENRY ET DE BUYSER, 2001). Le blé est l'une des principales ressources alimentaires de l'humanité. La saga du blé accompagne celle de l'homme et de l'agriculture; sa culture précède l'histoire et caractérise l'agriculture néolithique, née en Europe il y a 8000 ans. La plus ancienne culture semble être le blé dur dans le croissant fertile de la Mésopotamie (FEILLET, 2000).

Le blé tendre est apparu entre 5000 et 6000 ans avant Jésus-Christ dans le croissant fertile puis s'est dispersé à partir de la Grèce en Europe (DOUSSINAULT ET AL., 1992). C'est à partir de cette zone que les blés ont été diffusés vers l'Afrique, l'Asie et l'Europe. La route la plus ancienne de diffusion des céréales vers les pays du Maghreb fut à partir de la péninsule Italienne et de la Sicile (BONJEAN, 2001 IN BOULAL ET AL., 2007).

Les blés ont d'abord évolué en dehors de l'intervention humaine, puis sous la pression de sélection qu'ont exercée les premiers agriculteurs (HENRY ET DE BUYSER, 2001). D'après SEARS (1954), les deux espèces des céréales les plus cultivées sont :

- le blé dur (*Triticum durum*) : AABB (2 n = 4 x = 28) Tétraploïde;
- le blé tendre (*Triticum aestivum*) : AABB DD (2 n = 6 x = 42) Hexaploïde.

La filiation génétique des blés est complexe et incomplètement élucidée. Le croisement naturel *Triticum monococcum* (génome A) X *Aegilops* (*bicornis*, *speltoïdes*, *longissima* ou *searsii*) (génome B) a permis l'apparition d'un blé dur sauvage de type AABB (*Triticum turgidum* ssp. *dicoccoïdes*), qui a ensuite progressivement évolué vers *T. turgidum* ssp. *Dicoccum*, puis vers *T. durum* [blé dur cultivé]. Les blés tendres cultivés (AABBDD) seraient issus d'un croisement, également naturel, entre *T. turgidum* ssp. *dicoccum* (AABB) et *Aegilops squarrosa* (DD).

La domestication des orges était plus ancienne que celle du blé puisque les études archéologiques effectuées en Syrie et en Iraq ont mis en évidence la présence de caryopses d'orge qui datent d'environ 10.000 ans avant Jésus-Christ. Ainsi, pendant l'antiquité et jusqu'au deuxième siècle avant Jésus-Christ, l'orge était la céréale la plus utilisée pour l'alimentation humaine dans les régions du croissant fertile, d'Europe et du bassin méditerranéen. Quant aux pays du Maghreb, son introduction s'est faite depuis le croissant fertile en passant par l'Egypte (BOULAL ET AL., 2007).

La distribution très large des orges cultivées va de pair avec une diversification morphologique et d'adaptation très étendue. Des types à 2 rangs remontant au Néolithique (7000 avant Jésus-Christ) trouvés dans le croissant fertile du Moyen-Orient paraissent être les restes les plus anciens de l'orge cultivée, bien antérieurs aux orges à 2 et à 6 rangs trouvées en Extrême-Orient et en Egypte (ZOHARY, 1973 IN JESTIN, 1992 ; BOULAL ET AL., 2007).

IV.2. Classification et Aire de répartition

Les céréales telles que les blés et l'orge sont des cultures annuelles qui appartiennent à l'ordre des Monocotylédones. La taxonomie et la répartition des trois espèces (Blé dur, Blé tendre et Orge) sont présentées dans le Tableau 1.1.

Tableau 1.1 : Taxonomie et répartition géographique des blés et de l'orge

Famille	Genre	Espèce	Nom commun	Répartition géographique
Gramineae (Poaceae)	Triticum	Triticum durum Desf.	Blé dur	Cultivé dans toute la région méditerranéenne, dans l'Europe austro-orientale et l'Asie occidentale jusqu'à l'Inde et Altaï, dans les deux Amériques, en Australie, en Ethiopie.
		Triticum aestivum L.	Blé tendre	Cultivé en Europe, Afrique Australe, Asie, Australie, dans les deux Amériques.
	Hordeum	Hordeum vulgare L.	Orge	Cultivé dans toutes les régions tempérées et subtropicales du globe.

(MAIRE ,1955 ET CRETE ,1965 IN KHELIL, 2010)

IV.3. Importance alimentaire et agronomique

Dans le grain de toutes les céréales, le constituant nettement majoritaire est l'amidon qui constitue environ les trois quarts de la matière sèche (Godon, 1986 in Godon, 1991). Les protéines du blé sont la base de la qualité technologique des produits de première transformation (Semoule de blé dur et farine de blé tendre) et contribuent à l'expression des caractéristiques culinaires de produit de deuxième transformation (pâtes alimentaires, couscous, pain,...). Les pays producteurs et exportateurs de blé utilisent les paramètres quantitatifs et qualitatifs de protéine dans l'échelle de pondération pour la fixation du barème commercial (Abdellaoui, 2007).

Par ailleurs, dans les céréales, ce sont classiquement les grains que l'on utilise pour l'alimentation humaine et animale. L'orge est prise comme base pour le calcul de la ration animale; on dit que 1Kg d'orge équivaut à une unité fourragère (Gondé et Jussiaux ,1980). Le reste de la plante est parfois valorisée en alimentation animale soit à l'état sec sous forme de paille pour certaines céréales, soit à l'état frais ou en ensilage par les autres (Godon, 1991).

Dans les pays d'Afrique du Nord, les résidus lignocellulosiques, particulièrement les chaumes de céréales après les pailles, représentent une importante ressource alimentaire pour

les ovins (Houmani, 2007). Durant la période estivale, les chaumes constituent l'essentiel de la ration de base pour les brebis en début de gestation.

IV.4. Caractères botanique et physiologique

IV.4.1. Caractères morphologique

Les céréales disposent de deux systèmes racinaires successifs : le système racinaire primaire ou séminale, fonctionnel dès la germination (Monneveux, 1992 in Boulal et *al.*, 2007) et le système racinaire secondaire ou racines adventives, de type fasciculé apparaît au tallage (Belaid, 1996 ; Boulal et *al.*, 2007).

Sur la partie aérienne des céréales, on distingue une tige principale appelée le maître brin et des tiges secondaires appelées talles qui naissent à la base de la plante (Boulal et *al.*, 2007). Les nœuds sont des zones méristématiques à partir desquelles s'allongent les entrenœuds. Chaque nœud est le point d'attache d'une feuille (Belaid, 1996).

Comme chez toutes les graminées, la présence et la forme des oreillettes ou stipules et de la ligule, au point d'insertion de la feuille autour de la graine, permet de déterminer l'espèce de la plante examinée, avant l'apparition de l'épi (Soltner, 1999). Les feuilles sont à nervures parallèles et formées de deux parties : la partie inférieure entourant la jeune pousse ou la tige (la gaine), la partie supérieure en forme de lame (le limbe) (BELAID, 1996).

Chez le blé et l'orge, le type d'inflorescence est un épi, constitué d'un ensemble d'unités appelées épillets. Chaque épillet est une petite grappe de une à 5 fleurs, enveloppées chacune par deux glumelles. Les fleurs sont attachées sur le rachillet (Boulal et *al.*, 2007). Le blé est une plante autogame ou à autofécondation, c'est-à-dire que la fécondation a lieu à l'intérieur des glumelles, avant que les étamines n'apparaissent à l'extérieur (SOLTNER, 1999).

Selon Soltner (1999), le caryopse des céréales est nu ou vêtu, selon que les glumelles adhèrent ou non au caryopse : Céréale à caryopse nu : blé et seigle; céréales à caryopse vêtu par des glumelles adhérentes : orge. Selon Maciejewski (1991), le caryopse nu, sans glumelle, est constitué de l'enveloppe du fruit, soudée au tégument de la graine, l'albumen riche en amidon, l'embryon qui comprend la coléoptile (gaine protectrice de la tige de la plantule), l'ébauche de feuilles et le scutellum ou cotylédon, appliqué contre l'albumen et absorbant les éléments nutritifs lors de la germination.

IV.4.2. Caractères physiologiques

Le développement physiologique de la plante passe par les stades suivants :

1-Stade levée : Selon Maciejewski (1991), Gate (1995), Belaid (1996), Soltner (1999) et Hamadache (2001). Ce stade englobe la germination qui correspond à l'entrée de la semence en vie active, l'élongation de la coléoptile, premier organe du système aérien à émerger à la surface du sol et la croissance de la première feuille qui perce en son sommet la coléoptile.

2-Stade 2 à 3 feuilles : Ce stade est caractérisé par le nombre de feuilles de la jeune plante. Après la levée, les ébauches foliaires entassées en position alternée de la base jusqu'au tiers médian de l'apex croissent et émergent les unes après les autres selon un rythme régulier (Gate, 1995 ; Soltner, 1999 ; Gate et Giban, 2003).

3-Stade tallage : correspond à l'émission de la première talle, qui prend naissance à l'aisselle du maître brin. Lorsque le maître brin a 6 feuilles au moins, des talles secondaires dont les bourgeons sont alors situés à l'aisselle des feuilles des talles primaires. Le tallage herbacé s'arrête dès lors l'évolution de l'apex de la formation d'ébauches de feuilles à celle d'ébauches florales (futurs épillets) est suffisamment avancée (Gate et Giban, 2003).

4-Stade épi : A la fin du tallage herbacé, la tige principale ainsi que les talles les plus âgées commencent à s'allonger suite à l'élongation des entre-nœuds auparavant empilés sous l'épi (Gate, 1995). Le stade épi 1 cm est atteint quand le sommet de l'épi est distant, en moyenne, de 1 cm du plateau de tallage sur le maître brin (Gate et Giban, 2003).

5-Stades 1 et 2 nœuds : La talle ou la tige grandit suite à une élongation des premiers entre-nœuds. Chaque entre-nœud débute sa croissance après le précédent sans attendre que le dernier ait atteint sa longueur définitive (Gate, 1995). La longueur des entre-nœuds augmente en fonction de leur apparition successive si bien que les entre-nœuds de la base de la tige sont toujours les plus courts (Gate et Giban, 2003). Le stade 2 nœuds est atteint quand les deux premiers entre-nœuds sont visibles à la base de la tige principale (Gate et Giban, 2003).

6-Stade gonflement : Le début du gonflement est repéré par l'élongation de la gaine foliaire de la dernière feuille (Gate, 1995; Boulal et al., 2007). La gaine de la dernière feuille se trouve gonflée par l'épi encore dans la tige. La méiose pollinique commence et les grains de pollen s'élaborent. Elle est plus précoce chez l'orge par rapport aux blés (Hamadache, 2001; Boulal et al., 2007).

7-Stade épiaison : L'épiaison est la période allant de l'apparition des premiers épis jusqu'à la sortie complète de tous épis hors de la gaine de la dernière feuille (Gate et Giban, 2003 ; Boulal et al., 2007).

8-Stade floraison : Pendant cette période, la tige et l'épi ont quasiment achevé leur croissance. Toutes les fleurs fertiles de l'épi fleurissent à peu près au même moment. La fécondation est terminée et le nombre de grains maximum est donc fixé (Gate et Giban, 2003).

9-Stade formation développement des grains : Pendant cette période, il n'y a plus de croissance des feuilles et des tiges et l'activité photosynthétique de la plante est entièrement consacrée à l'accumulation de réserves (Gate et Giban, 2003). Selon Gate (1995), Hamadache (2001) et Gate et Giban (2003), ce stade comprend la phase grain laiteux qui commence de la fécondation, jusqu'à la formation de grains verts avec une teneur en eau est de 66 %. La phase grain pâteux commence par un remplissage des enveloppes par des sucres sous forme d'amidon correspondant alors à la migration des réserves. Les grains deviennent difficilement écrasable avec une teneur en eau du grain de 44 % et la couleur vire vers le jaune-vert. Enfin, la phase maturation physiologique marque la fin de la période de remplissage des grains. Le grain a atteint sa teneur maximum en matière sèche. Le poids des grains et leur teneur en protéines sont acquis. Le grain durcit et sa coloration passe du vert au jaune.

IV.5. Techniques culturales

Un grain bien fait et bien plein, s'obtient au moyen de pratiques culturales respectueuses de l'environnement les moins coûteuses possibles, tel est l'objectif principal du céréaliculteur (GATE ET AL., 1996). Selon Vilain (1989). L'obtention d'un rendement élevé requiert l'utilisation d'un matériel végétal possédant un potentiel de production élevé,

susceptible d'exploiter au mieux les ressources disponibles du milieu. Deux types de techniques culturales lui sont appliqués ; les unes sont destinées à accroître le niveau des facteurs et des conditions de croissance et les autres visent plus particulièrement à valoriser et à préserver le potentiel de production.

IV.5.1. Travail du sol

Différentes combinaisons de productions végétales, de rotations et de méthodes de travail du sol peuvent influencer de diverses manières sur la qualité des sols et de l'eau (ANONYME, 2005).

Le travail du sol a pour rôle d'enfouir les résidus de récolte et les fertilisants ou les amendements. Il permet aussi de maîtriser les populations d'adventices (VIAUX, 1999). Le labour constitue la principale étape du travail du sol pour l'installation de la culture. Il s'effectue entre 12 et 25 cm, afin d'éviter de diluer la matière organique et les éléments minéraux en profondeur (SIMON ET AL., 1989 IN BOULAL ET AL., 2007). Il doit respecter les conditions d'une bonne germination et d'une bonne levée : humidité, aération, température, absence d'obstacles (cailloux, mottes) gênant le passage de la plantule.

IV.5.2. Choix des variétés

Le choix variétal est un choix stratégique qui permet de réduire d'une manière générale les coûts de production et en particulier, de réduire l'utilisation des produits phytosanitaires (VIAUX, 1999). Les principaux critères de choix des variétés sont : la productivité, la précocité, l'alternativité, la résistance au froid, la sensibilité aux principales maladies ou encore la tolérance aux variations hydriques et au niveau des facteurs de croissance (VILAIN, 1989). Le choix de la variété est indissociable du choix de la date et de la densité de semis, facteurs qui eux-mêmes ont des conséquences en matière de développement parasitaire, de maladies et d'adventices (VIAUX, 1999).

IV.5.3. Semis

Le semis consiste à placer les graines à une profondeur régulière de 4 à 6 cm pour faciliter leur levée (BENAOUDA, 1994 IN BOULAL ET AL., 2007). Pour les céréales, il faut rechercher un bon compromis entre de bonnes conditions d'implantation et le risque de favoriser le développement de maladies ou de mauvaises herbes qui nécessiteront l'utilisation importante de produits phytosanitaires (VIAUX, 1999). La dose de semis est étroitement liée avec la densité du peuplement recherchée pour chaque espèce et variété cultivée (BELAID, 1990).

IV.5.4. Fertilisation

La texture des sols présente une grande importance agronomique car elle joue un rôle déterminant dans la fertilité, donc pour la productivité des cultures (RAMADE, 2003). Les pratiques de gestion des éléments fertilisants pour améliorer le rendement comprennent (ANONYME, 2005) l'évaluation des besoins en éléments fertilisants par des tests sur le sol et les cultures avant d'épandre des éléments fertilisants, le choix du bon moment pour épandre des éléments fertilisants afin d'adapter l'alimentation aux besoins de la croissance des cultures et le choix du produit fertilisant en fonction de sa stabilité chimique dans le sol.

IV.5.5. Irrigation

L'irrigation des céréales constitue une solution pour assurer l'amélioration et la stabilité des rendements. Les besoins en eau des céréales dépendent des conditions climatiques, de la nature du sol et aussi des stades critiques au déficit hydrique qu'impliquent une meilleure gestion de l'irrigation (BOULAL ET AL., 2007).

En Algérie, Ameroun et *al.*, (2002 in Boulal et *al.*, 2007), la meilleure période d'irrigation se situe généralement durant la phase allant de la montaison au début de la formation du grain. Durant cette phase, les besoins en eau de la céréale sont relativement importants où la culture est très sensible au stress. Dans les zones semi-arides des Hauts Plateaux, les travaux ont montré qu'une seule irrigation de 80 mm au stade épiaison était suffisante pour atteindre des gains de rendement de l'ordre de 70 à 81 % en fonction des espèces (AMEROUN ET AL., 2002 IN BOULAL ET AL., 2007).

IV.5.6. Potentialités bioclimatiques de l'Algérie en céréaliculture

Les potentialités des différentes espèces de céréales d'automne varient en fonction des conditions édapho-climatiques de chaque région (BOULAL ET AL., 2007). Les emblavures totales en céréales se situent annuellement entre 2.900.000 et 3.500.000 hectares. Un peu moins d'un tiers de ces emblavures sont localisées dans des zones agro-écologiques recevant une pluviométrie moyenne supérieure à 450 mm/an. Le climat, notamment la pluviométrie, reste le facteur prédominant qui conditionne fortement les récoltes (FELIACHI, 2000).

Selon cet auteur, la céréaliculture est pratiquée dans quatre grandes zones agro-climatiques :

- 1- un espace à faible potentialité localisé dans le sud des Hauts Plateaux (zone agropastorale). Il couvre 1.800.000 ha recevant une pluviométrie inférieure à 450 mm et le rendement varie de 5-6 qx/ha;
- 2- un espace steppique pratiquée dans un écosystème fragile, avec une surface de 300.000-800.000 ha;
- 3- un espace au niveau des zones sahariennes représentée par le système traditionnel, occupant 35.000 ha et la céréaliculture sous pivot occupant une superficie de 10.000 ha
- 4- un espace à haute potentialité localisé entre les plaines littorales et sub-littorales et le nord des Hauts Plateaux, occupant une superficie de 1.200.000 ha. Ces régions reçoivent des tranches pluviométriques oscillant entre 450 et 800 mm et un rendement moyen de 10-15 qx/ha.

IV.6. Les ennemis des céréales et importance de leurs dégâts

Les dégâts causés par les maladies et les ravageurs sont multiples et affectent la qualité et la quantité de la récolte. Des enquêtes, effectuées dans certains pays méditerranéens ont pu montrer que 15 à 35 % des surfaces consacrées à la multiplication des blés de semences étaient endommagées par la carie et le charbon nu. Ces dégâts entraînent des pertes de rendement de l'ordre de 30 % (DUBOIS ET FLODROPS, 1987).

Parmi les principales maladies des céréales qui influent sur la stabilité du rendement des différentes variétés et sur la qualité des grains récoltés on cite en Algérie, les rouilles et la septoriose sur blés (BOULAL ET AL., 2007).

En ce qui concerne les maladies virales, deux sont les plus connus pour leurs dégâts : le virus de la mosaïque jaune (VMJO) et le virus de la jaunisse nanisant de l'orge (VJNO). (Jestin, 1992).

Les nématodes phytophages inféodés aux cultures céréalières sont considérés comme des principales contraintes qu'affectent la production de blé et de l'orge à l'échelle mondiale.

Les pertes de rendements sont de l'ordre de 7 % pour le blé et 6,3 % pour l'orge, ce qui correspond à une perte annuelle d'environ 5,8 milliards de dollars pour le blé et 1,1 milliards de dollars pour l'orge (SASSER, 1987 IN KHELLIL, 2010). Parmi les plus dangereux, *Heterodera avenae* est le nématode causant le plus de dégâts aux cultures céréalières (RITTER, 1982 IN KHELLIL, 2010).

Les oiseaux prédateurs posent beaucoup de problèmes aux céréales (Behidj-Benyounes et Doumandji, 2007). Les céréales comptent parmi les cultures qui souffrent le plus des déprédations de moineaux (*Passer domesticus*, *Passer hispaniolensis*) en particulier dès le stade laiteux- pâteux (Bellatreche, 1983), (BEHIDJ- BENYOUNES ET DOUMANDJI, 2007 IN KHELLIL, 2010).

Les rongeurs granivores sont connus aussi pour leurs consommations importantes des céréales (plantes à divers stades végétatifs et après la récolte) (APPERT ET DEUSE, 1982). On cite l'espèce la plus préjudiciable au céréaliculture et la plus prépondérante en Algérie, il s'agit de la Mérione de Shaw *Meriones shawi*. Cette espèce sévit dans les Hauts Plateaux et les plaines intérieures dont occidentales (Belhebib et Oukaci, 2007).

D'après ADAMOUDJERBAOUI et al. (2007), ce rongeur cause des dégâts considérables au blé et à l'orge. Depuis l'année 1992, elle est devenue un fléau alarmant dans une dizaine de régions du Nord de l'Algérie. Les premières infestations estimées à 15.000 ha, ont été signalées à Sidi Bel Abbas et à Tiaret.

CHAPITRE II : CADRE D'ETUDE

I. Présentation générale et situation agricole

La wilaya de Tlemcen est située à l'extrême ouest algérien, limitée au nord par la mer méditerranéenne, au sud par la wilaya de Naâma, à l'est par la wilaya de Sidi Bellabes, au nord ouest par la wilaya d'Ain Temouchent. Elle est localisée entre la coordonnée 34° et 35°21 de latitude Nord et 0°12 de longitude ouest.

Cette wilaya est considérée comme une région à vocation agricole. En effet, 39% de ses terres sont destinées à l'agriculture, avec une superficie agricole utile de 352920 ha. Cette dernière est répartie surtout entre les plaines de Bekhatta, Mezaourou, Maghnia, Hennaya, Remchi, Ain youcef, Zennata, Bensekrane, Sidi abdeli, Ouled mimoun et Ain Nahala. L'occupation actuelle du sol demeure fortement dominée par un système de culture céréale – jachère mené généralement en extensif et qui occupait plus de 80% de la SAU. Cette part importante de céréaliculture ne constitue pas le meilleur choix économique et écologique eu égard à la vocation de la région et la qualité agronomique de ces sols.

C'est ainsi que les cultures pérennes à l'exemple l'arboriculture, ne représente que 4% de la superficie de la SAU. Les agrumes et l'olivier sont les espèces fruitières les plus importantes dans la région. L'olivier, espèce rustique méditerranéenne est pratiquement présente à travers tout le territoire notamment au niveau de la plaine de Remchi, Hennaya, Sebra, Mensourah, Chetouane et Bensekrane (MOHAMMEDI, 2004) en 2010, un léger changement des valeurs est remarqué, de soit, la SAU est égale à 351579 ha, le système céréale jachère forme 69% de la SAU et l'arboriculture représente 17% (D.S.A, 2010). Ces données sont représentées dans la Fig. 2.1. La wilaya est aussi connue pour ses potentialités autres que les grandes cultures avec une production très variée (légumes, légumes secs, fruit, céréales...) et une production animale, principalement avicole.

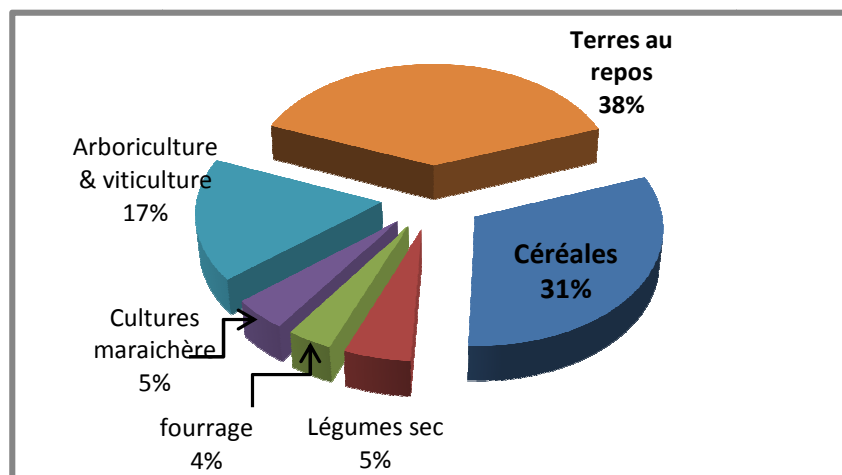


Fig 2.1 : L'occupation de SAU par les types de cultures dans la région de Tlemcen

La production céréalière de la région de Tlemcen n'a pas beaucoup variée au cours de cette dernière décennie. Elle est en moyenne de 350000 Qx. Durant quelques années, celle de 2005 jusqu'à 2008, affiche une production très faible, cela est dû essentiellement à la diminution des surfaces emblavées. En regard de la nature pluviale de ce type d'agriculture, les fluctuations des précipitations auront certainement un impacte sur les rendements (DSA, 2010).

Au cours de l'année 2011, la wilaya de TLEMEN a récolté une production céréalière égale à 522168 Qx répartie sur toutes les communes, la valeur la plus importante a été enregistrée au niveau d'AMIEUR (42810 Qx) avec des rendements de blé dur, blé tendre, orge égale respectivement à 12-12-6 Qx /ha ; SID ABDELLI (40300Qx) avec 10-10-8Qx/ha ensuite MAGHNIA (31800Qx) avec 20-12-12 Qx/ha. On remarque un rendement relativement élevé au niveau de MAGHNIA, c'est dû probablement au mode de gestion de ces terres qui est en irrigué.

II. Substrat géologique

La région de Tlemcen est localisée à l'ouest des deux domaines géologiques : les hautes plaines et l'Atlas Tellien. Les études géologiques montrent que cette région comprend quatre grands types de terrains (BOUALI, 1990) :

- Un ensemble pliocène continental dans la région de Sebdo.
- Une formation jurassique carbonatée au niveau des monts de Tlemcen.
- Un ensemble de terrains meubles, marneux, argileux et limoneux occupant la plaine de Tafna – Maghnia.
- Un faciès carbonaté, volcanique et métamorphique dans les monts de Traras.

III. Cadre pédologique

Les résultats des études pédologiques dans différentes régions de Tlemcen montrent que la plupart des sols sont caractérisés par un horizon de surface à texture équilibrée, poreux et riche en matière organique. Le taux d'humus est relativement satisfaisant.

Dans les monts de Tlemcen, les fersialitiques développés sur substrats gréseux et dolomitique prédominent ; ils sont interrompus par endroits par des sols calcaires dérivés de substrats calcaires ou marneux (GAOUAR A, 1980).

Les travaux de DAHMANI (1984) cité par HASSANI (2003) ont définis trois classes essentielles :

- 1- Les sols fersialitiques : présents dans les endroits les plus arrosés.
- 2- Les sols calcimagnésiques : se limite essentiellement aux marnes carbonatées qui assurent leurs approvisionnements en ions calcium et magnésium.
- 3- Les sols évolués : présents en cas de forte pente.

Dans l'ensemble, le pH est basique, cela est en parfaite concordance avec la quantité de calcaire dans l'horizon de surface qui est très forte. Enfin le type de sol dominant est le sol brun ayant pour roche mère le grès ou le calcaire (BOUALI, 1990).

Les champs concernés par les relevés sont situés dans la zone agro géographique des plaines telliennes. Des études plus pointues sur les sols de cette zone (cités par MESLI, 2007) distinguent les types de sols suivants :

- Sols rouge colluvial : ce type de sol repose généralement sur le tuf calcaire plus ou moins encrouté ou friable selon les endroits.
- Sols bruns calcaires : ces types de sols sont caractérisés par leur aridité ; ils sont formés par des types calcaires sur colluvium ou bien sur marne helvétique.
- Sols formés sur tuf ou calcaire friable :
 - Les rendzines : ce sont des sols calcimagnésiques typiquement intrazonal, se formant sur roche mère carbonatée.
 - Les rendzineforme : ce sont des sols très riches en calcaire, assez épais.
 - La rendzine noire profonde : formée sur marne calcaire blanchâtre. Ces sols sont désignés par le nom local de *Touarès* qui veut dire les terres noires.

IV. Relief et topographie

Le relief de Tlemcen est diversifié, la situation géographique de la région s'étendant du littoral (nord) jusqu'à la steppe (sud) constitue un paysage très hétérogène où l'on rencontre quatre ensembles physiques distincts (fig. 2.2):

- a- La chaîne côtière : on retrouve les monts de Sbaâ Chioukh à l'est orientés vers la limite des monts de Traras à l'ouest ainsi que le haut piémont de Sidi Abdelli. La caractéristique essentielle de cette zone est qu'elle est très sensible à l'érosion, ce phénomène est attribué à la nature calcaire et friable de sa lithologie. Monts de Traras : c'est une chaîne tellienne de moyenne altitude culminant à 1081m. Ils occupent pratiquement tout le nord de Tlemcen. A noter que ce territoire est très accidenté dans la mesure où 73% des terrains ont une pente supérieure à 25%.
- b- Le Bassin de Tlemcen : constitué d'ensemble de plaine et de plateau orientés d'ouest en est. Formé par les plaines de Maghnia, de Hennaya et les collines de Sidi Abdelli. Les potentialités agricoles de la wilaya de Tlemcen sont en majorité représentées par ce territoire.
- c- Les Monts de Tlemcen : ils constituent la bordure Nord des hautes plaines steppiques. C'est une région de montagne entrecoupée par de hautes vallées irriguées essentiellement par les oueds Tafna, Isser et Khemis.
- d- La zone steppique : localisée à la frontière sud de la wilaya, elle rattachée géographiquement aux plaines steppiques, ce sont des terres à vocation pastorale.



Fig. 2.2 : représentation des territoires géographiques de la wilaya de Tlemcen

(ANAT de Tlemcen 2000 in BOUABDELLAH, 2008)

V. Propriétés climatiques et bioclimatiques

Le climat par ses différents paramètres constitue un facteur important dans la répartition des espèces végétales ainsi que sur la formation et l'évolution des sols.

ALKARAZ (1982) in MOHAMMEDI (2004) signale que le climat de l'Oranie – particulièrement la région de Tlemcen pour notre cas – s'avère, partout, méditerranéen (précipitation de courte durée avec un premier maximum en automne ou au début de l'hiver et un deuxième au printemps et, surtout, par une sécheresse estivale). L'orographie générale de la région paraît conditionner le climat ; la position latitudinal, relativement basse, interviendrait aussi à un degré moindre.

La particularité climatique de la région de Tlemcen est qu'elle est sous l'influence de la mer méditerranée au nord et des hauts plateaux au sud. Le climat, en allant du nord vers le sud, est caractérisé par une zone côtière beaucoup plus humide, tant par la pluie que les rosées matinales.

Le relief côtier forme une barrière à l'humidité maritime de façon qu'entre les collines du nord et l'amorce des monts de Tlemcen, la région est caractérisée par un climat semi-aride. En outre, il apparaît que la proximité de la péninsule ibérique et de l'Atlas marocain fait que la région de l'extrême ouest algérien est moins favorisée en pluies car ces zones constituent autant d'obstacle qui retiennent une part des précipitations venue du nord-ouest.

La position des zones d'étude sont à tendance nordique, nous supposons que le climat des lieux de prélèvement sera sous influence directe de la mer méditerranéenne. Celui-ci est caractérisé par une saison estivale longue et sèche, à température élevée et une saison hivernale froide et humide, à précipitations très irrégulières en termes de quantité et d'intensité.

Les études climatiques se sont souvent basées sur des observations météorologiques relativement étalées dans le temps. Cet élément physique du milieu peut être décrit avec de nombreux paramètres. En général, on se contente de la température et des précipitations, celles-ci sont considérées comme étant la charnière des climats, elles sont en fonction de l'altitude, de l'orientation des chaînes de montagne et donc de l'exposition (DAJOZ, 1985). Sans pour autant négliger l'effet des autres facteurs, elle sera question de s'intéresser aux facteurs vent et neige. A cet effet, les synthèses de BENABDELI (1996) ont montré que l'enneigement est présent presque annuellement sur l'ensemble de la région au-delà d'une altitude de 800m, le nombre de jours de neige varie de 5 à 12 jours avec une couche moyenne de 10 à 20 cm d'épaisseur. La région de Tlemcen connaît tout le long de l'année des vents de direction et d'intensité variables. Les plus fréquents arrivent de l'ouest, ceux du sud-ouest et du nord-ouest, chargés d'humidité, sont surtout présents en automne et en hiver. Ces vents s'opposent durant la saison estivale au vent chaud du sud, le sirroco qui souffle 15 jours par an.

V.1. Précipitation

L'observation et l'interprétation des données climatiques présentées par HASSANI (2003) montrent que les précipitations sont très irrégulières et inégalement réparties durant les mois de l'année. Les précipitations moyennes mensuelles de la période retenue (1982-2002) montrent que les mois de janvier, février et mars sont les mois les plus pluvieux (respectivement 39,39mm ; 44,08mm ; 42,50mm). Alors que juin, juillet et août sont les plus secs (respectivement 3,49mm ; 1,32mm et 4,37mm). Le régime saisonnier des précipitations est de type PHAE.

V.2. Température

Quant aux températures, les moyennes les plus élevées marquent les mois les plus chauds qui sont juillet, août et septembre (respectivement : 26,03 ; 26,37 et 24,06°C). Pour les moyennes des températures basses, elle est enregistrée pendant le mois de janvier (2°C).

V.3. Synthèse climatique

Une représentation synthétique du climat est souvent traduite par l'élaboration du climagramme d'Emberger et du diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen. L'exploitation des données climatiques reprises des travaux de MESLI (2007), de MOSTEFAI (2010) et de GHEZLAOUI (2011) a permis de positionner les stations météorologiques supposées représentatives de notre zone d'étude.

La localisation des zones de prélèvement sur le climagramme d'Emberger est possible grâce au calcul du quotient pluviométrique (Q₂) et de la valeur de la température minimale du mois le plus froid. L'exploitation des données climatiques fournies par les stations météorologiques proche de la région d'étude sur une période relativement étalée (1970-2008). Les quotients pluviométriques calculés positionnent les zones de prélèvement comme le montre la figure suivante (fig. 2.3):

Q₂ est calculé de la manière suivante :

$$Q_2 = 2000P / (M+m)(M-m)$$

Q₂ : Quotient pluviométrique d'Emberger;

P : Pluviométrie annuelle en (mm) ;

M: Moyenne des maxima du mois le plus chaud en (°C) ;

m : Moyenne des minima du mois le plus froid en (°C).

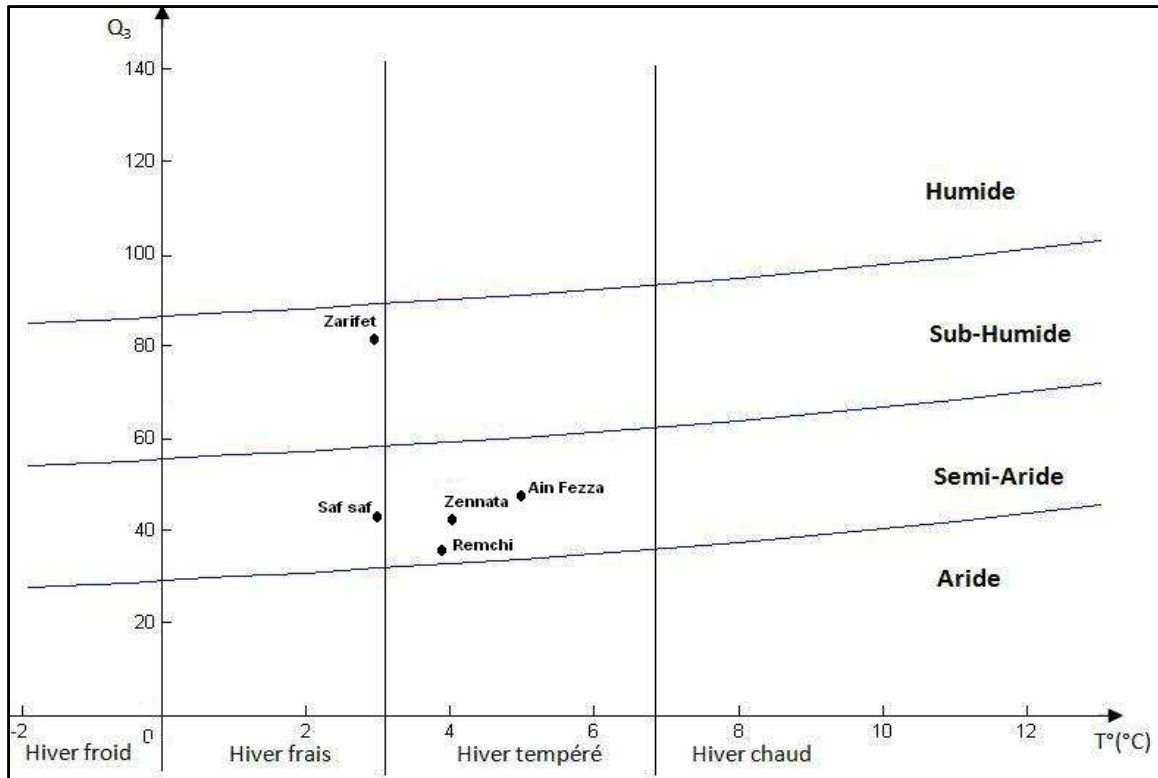


Fig. 2.3 : Projection des stations météorologiques proche des zones d'échantillonnage sur le climmagramme d'Emberger.

L'observation de la figure mène à conclure que les zones de prélèvement sont situées dans l'étage bioclimatique semi-aride à variante tempérée, exception faite pour celle de Zarifet où elle a monté jusqu'au sub-humide, sa position altitudinale en serait certainement la cause.

L'établissement du diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen permet de dégager la durée de la période sèche en s'appuyant sur la composition des moyennes mensuelles des températures en °C avec celles des précipitations en (mm), en admettant que le mois est sec lorsque P est inférieur ou égal à $2T$ (échelle : $P=2T$).

Sont portées en abscisse les mois de l'année et en ordonnée les précipitations d'un côté et les températures de l'autre côté. Le diagramme réalisé montre que la période sèche s'étale de la fin avril au début du mois d'octobre (fig. 2.4).

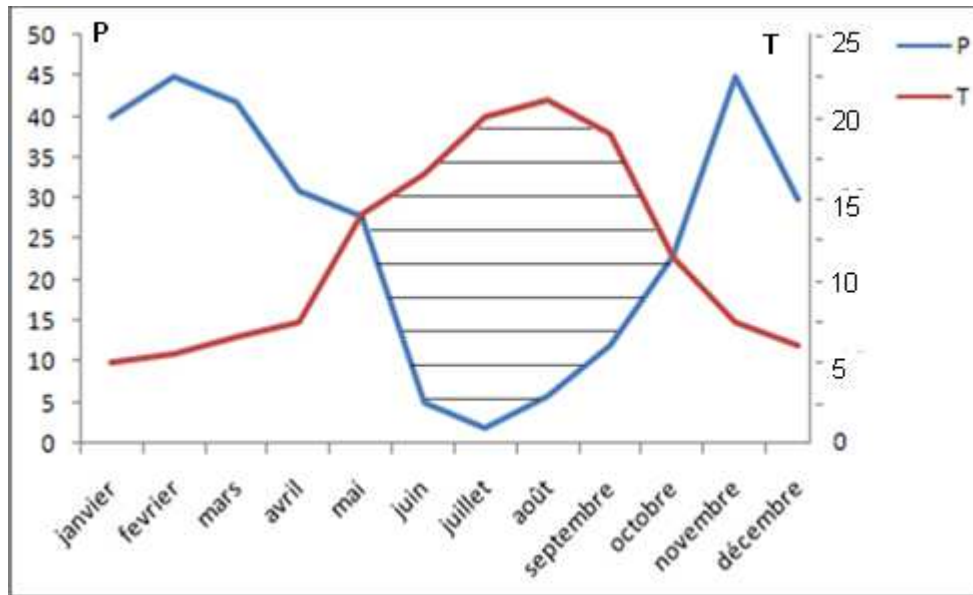


Fig. 2.4 : Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson (1982-2002).

VI. Notes sommaire sur la description biotique

La flore de la région de Tlemcen est variée, conséquence de la variabilité géographique et écosystémique qui la caractérise. La bibliographie traitant de ce volet et assez riche, nous citons pour la région tellienne les travaux de ALCARAZ (1983), de Meziane (1997), de CHIALI (1998) et BARKA (2009), ainsi que pour la zone steppique ceux de BENABADJI (1991) et BOUAZA (1991). Le travail de BARKA (2001) permet d'établir une synthèse panoramique de la flore, elle montre que les angiospermes sont dominants (98%) dont 76,77% de dicotylédones et 21,83% de monocotylédones.

Il n'est pas douteux que la richesse floristique et faunistique de cette région est concentrées en grande partie dans le territoire du Parc National de Tlemcen dans la mesure où c'est le fondement et la raison même de sa création.

Du point de vue faune, cette aire protégée regroupe un patrimoine faunistique qui s'élève à 174 espèces dont 49 sont protégées. Les espèces placées au sommet de la chaîne trophique comme les aigles, les faucons, buses et chacal sont plus fréquemment observés par rapport aux années précédentes ce qui est certainement dû à la relative quiétude qui y règne suite à l'absence des activités humaines. Les mammifères sont représentés par 16 espèces, l'avifaune par 100 espèces et les reptiles avec 18 espèces. Pour ce qui est de l'entomofaune, BOUHRAOUA (2003) note que l'unique base de données disponible contient une liste de 33 espèces d'insectes appartenant à 22 familles et six ordres, deux espèces protégées y figurent *Chrysopa vulgaris* de l'ordre des névroptères et *Lyxus algerus* de l'ordre des coléoptères. Par ailleurs, les inventaires faunistiques restent incomplets pour certaines classes (BARKA, 2009).

En ce qui concerne la flore, en outre les formations végétales précédemment décrites, les inventaires réalisés et qui tout de même restent non exhaustifs ont permis de répertorier 745 espèces soit 31,6% du patrimoine national dont 9,7 sont protégées. Des espèces très rares

sont décrite, on cite le silène glaberrina et d'autres rarissime (*Delphinium emarginatum*, *Linaria burceziana* et *Ophrys sphegodes*) (DGF, 2006).

VII. Présentation des zones d'échantillonnage

Les régions concernées par notre échantillonnage appartiennent aux communes d'AMIEUR, BENSEKRANE, MANSOURAH, AIN FEZZA et TERNY (fig. 2.5). Un ou plusieurs sites de prélèvement sont localisés dans chaque commune, à chacun d'eux sera attribué un nom de localité et un numéro. A noter que tous les champs appartiennent au secteur privé. Une description succincte de ces régions est présentée Ci-dessous.

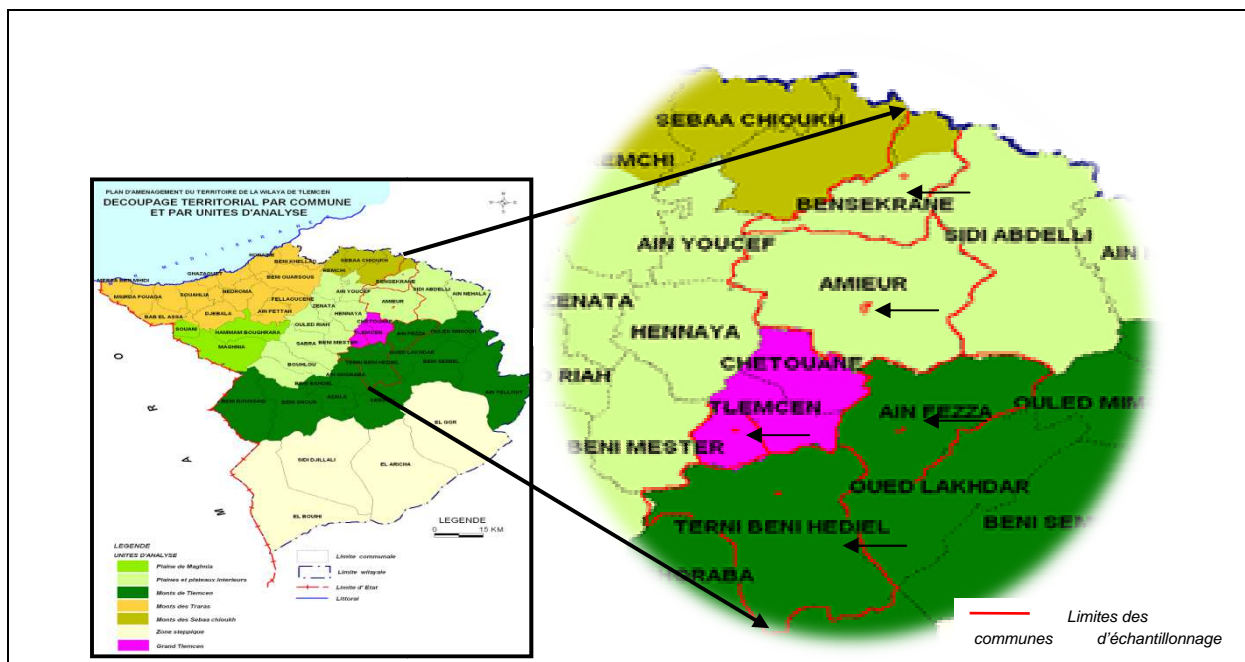


Fig. 2.5 : Délimitation des communes concernées par les prélèvements

➤ Amieur

La commune d'AMIEUR couvre une superficie totale de 18382 ha. Elle relève administrativement de la daïra de CHETOUANE. Elle est située au nord de la ville de TLEMCEN d'une distance de 22 km, elle est délimitée par BENSEKRANE (N), SIDI ABDELI (E), AIN FEZZA et TLEMCEN (S), AIN YUCEF et HENNAYA (O). Son altitude est comprise entre 300 et 500 m, elle se caractérise par un climat semi aride tempéré avec un avec des précipitations irrégulières d'une saison à l'autre. Le relief est formé par de vastes plateaux et des séries de collines. Les deux oueds traversant la commune sont Oued de sekkak et d'amieur (D.S.A., 2011)

AMIEUR est une région à vocation céréalière et viticole, la plus parts des vignobles sont converti en vergé fruitier où les exploitants agricoles développe surtout la culture du pêcher car d'une part, c'est une espèce peu exigeante en eau et d'autre part, c'est un moyen d'élever leur revenu, due au faible rendement des céréales. Elle compte **84 % de SAU**,

presque la moitié de cette superficie 46 % est réservé à la céréaliculture, considéré par cela la première commune céréalière (ANONYME, 2008).

Les sites ou champs concernés par le prélèvement dans cette région sont au nombre de quatre, ils sont des champs de blé dur, tendre ou d'orge. Les terrains sont plats, légèrement ou moyennement en pente. Le sol est e type brun fersialitique à texture sablonneuse présente par fois des signes d'érosion.

➤ **Bensekrane,**

Cette commune est localisé dans le bassin de la wilaya, limitée par par celles de SID ABDLI, AMIEUR, AIN YOUCEF et SEBAA CHIOUKHE. Son altitude oscille entre 300 et 400 m, on note la présence de oued Bazaze et oued ISSER. Le sol se caractérise par une texture sablonneuse exception pour les piedmonts des plateaux où domine un sol marneux, à texture lourde et de faible infiltration. Un climat semi aride tempéré y règne (D.S.A., 2011) .

BENSEKRANE renferme **75%** de SAU, elle se compte parmi les grandes zones de production fruitière ainsi l'olivier et la vigne à raisin sec trouve sur ces terres une concentration particulière. La nature topographique (une faible pente) de la région se coïncide bien avec la culture des céréales. Des précipitations suffisantes et des superficies étendues sont les facteurs qui participent à l'extension de la céréaliculture dans la région.

Trois sites dans cette région ont été retenus dans notre étude. Deux se situ au piedmont des plateaux à coté de l'oued et l'autre au sommet du plateau.

➤ **Mansourah**

MANSOURAH, l'ancienne cité de TLEMCEN, est une commune qui occupe le centre de la wilaya, délimité par la ville de TLEMCEN, BENI MESTER et TERNY.

Autrefois, considéré comme une région à vocation agricole, aujourd'hui, elle est en continuelle urbanisation dont on voie les constructions (route, établissement publique, bâtis privéEtc) pénètre de part et d'autre les terres agricoles. La SAU est égale à **67 %** de la superficie totale communale, où on trouve tous les types : céréaliculture, arboriculture, culture fourragère et culture maraichère (D.S.A., 2011).

On a choisi 3 champs de blé pour le prélèvement, à une altitude qui est rattaché à 700 m, Le premier est à coté d'une route nationale (N22), le deuxième est à coté d'un Oued et le troisième est entouré par des oliveraies éloigné à 200 m d'une agglomération.

➤ **Ain Fezza**

AIN FEZZA est une commune qui appartient à la daïra de CHETOUANE. Elle fait partie des monts de Tlemcen. Elle est considérée comme une région touristique où les visiteurs s'orientent souvent vers les deux sites célèbres des grottes de BENI ADD et des cascades D'EL OUERITE. Elle se caractérise par un climat semi aride à variante tempérée,

c'est une région bien approvisionnée en eau grâce à son réseau hydrographique constitué essentiellement de sources et des différents oueds.

L'activité agricole réserve sur cette région un taux de **30 % (SAU)** de sa superficie totale, elle se compte parmi les grandes zones de production fruitière, sa production en céréales est de l'ordre de 25148 Qx avec des rendements en blé dur, blé tendre, orge et avoine égaux respectivement à 13, 13, 6 et 7 en 2011(D.S.A., 2011) .

Le site de prélèvement est un champ d'orge culminant à 600 m d'altitude, plat au bord d'une route à automobile très active, le sol est argileux présente des signe de retrait liées au vertisols.

➤ Terny

La commune de TERNY relève administrativement de la daïra de Mansourah, elle est localisé au centre, fait partie du cortège montagneux de TLEMCEN, elle est limité par les communes de BENI MESTER ; MANSOURAH et TLEMCEN (N), AIN FEZZA et OUED LEKHADER (E), SEBDOU (S) et AIN GHORABA (O). Une bonne partie de sa superficie fait partie du parc national notamment, la forêt de Zariffet. Cette forêt se laisse traversée par des oueds tels que ; Oued ZARIFET, Oued SAF-SAF, Oued BENACER et une multitude des sources naturelles. Sa géologie est formée essentiellement de calcaires et de dolomies (P.N.T., 2010). La forêt de Zarieffet présente deux type de formations végétales ; Une formation arborée constituée de (chêne-liège, chêne vert, et chêne zeen) et Une formation basse constituée d'essence secondaires et sous arbrisseaux. Dans cette forêt à altitude comprise entre 1000 et 1800 m, règne un climat sub humide frais (D.S.A., 2011).

Outre la vocation forestière, la nature montagneuse de TERNY encourage beaucoup le pastoralisme. Sa part de la **SAU est de 27 %**, répartie essentiellement en arboriculture et céréaliculture.

On a effectué le prélèvement dans quatre sites, trois sont proches de la forêt de ZARRIFET et un autre plus ou moins éloigné, sur des champs de blé et d'orge. L'altitude tourne autour de 1100 et 1200 m, sur une pente faible à expositions diverses. Dans un Sol rouge fersialitique avec mosaïque de dolomie où on a aperçu un affleurement de roche gréseuse de part et d'autre dans le champ.

La description des stations d'échantillonnage est récapitulé dans le tableau 2.1.

Tab. 2.1 : Description des zones de prélèvement.

N° de Parcelles	Stations (Communes)	Pente %	Expositions	Altitude (m)	Substrat et description édaphique
Parcelle 1 (Bouhanak)	MANSOURAH	0 – 3 %	Terrain plat	700	Sol argileux reposant sur dolomie.
Parcelle 2 (Ben Gallal)	AMIEUR		Est	400	Sol brun à texture sableuse, signe d'érosion
Parcelle 3 (Plateau)	AMIEUR		Sud	370	Sol brun à texture sableuse, signe d'érosion.
Parcelle 4 (Oued 1)	BENSEKRANE		Nord	300	Sol marneux, à texture lourde et de faible infiltration
Parcelle 5 (Ben Alla)	AMIEUR		Terrain plat	420	Sol marneux, à texture lourde et de faible infiltration
Parcelle 6 (Aribette)	AMIEUR		Terrain plat	420	Sol marneux, à texture lourde et de faible infiltration
Parcelle 7 (400 Logs)	MANSOURAH		Nord-Ouest	760	Sol argileux reposant sur dolomie
Parcelle 8 (Rocade)	MANSOURAH		Sud-ouest	700	Sol argileux reposant sur dolomie
Parcelle 9 (Oued 2)	BENSEKRANE		Nord	290	Sol marneux, à texture lourde et de faible infiltration
Parcelle 10 (Oued 3)	BENSEKRANE		Nord	320	Sol sablonneux.
Parcelle 11 (Ain Fezza)	AIN FEZZA		Terrain plat	600	Sol argileux présentant des fentes de retrait, signe de dessiccation.
Parcelle 12 (Zariffet1)	TERNI		Nord	1150	Sol rouge fersialitique avec mosaïque de dolomie, texture sablonneuse, affleurement de roche gréseuse.
Parcelle 13 (Zariffet2)	TERNI		Nord	1200	Sol rouge fersialitique avec mosaïque de dolomie, texture sablonneuse, affleurement de roche gréseuse.
Parcelle 14 (Terni)	TERNI		Est	1170	Sol rouge fersialitique
Parcelle 15 (Zariffet 3)	TERNI		Sud	1200	Sol rouge fersialitique avec mosaïque de dolomie, texture sablonneuse, affleurement de roche gréseuse.

CHAPITRE III : MATERIELS ET METHODES

L'objectif principal de cette étude est de mettre en relief la diversité végétale et entomologique dans les champs de céréales (blé dur, blé tendre et orge) dans la région de Tlemcen. Ce travail vise en particulier à :

- Etablir des inventaires, les plus exhaustifs possibles :
 - 1- Des adventices des céréales
 - 2- Des peuplements entomologiques inféodés aux céréales
- Mettre en évidence la diversité végétale remarquable ainsi que le statu d'espèce entomologique a savoir nuisibles ou utiles.
- Evaluer l'état de l'agrobiodiversité dans ces champs de céréales.
- Essayer de comprendre les facteurs et les modalités qui participe à la distribution de ces espèces par rapport à leur milieu (champs de céréale).

Dans le but d'atteindre les objectif précités on a adopté un protocole expérimentale qui prend en compte deux parties, l'une concerne le végétale et l'autre concerne les insectes. Le travail suivv sur terrain ainsi que les méthodes d'exploitations seront détaillées dans les parties suivantes.

I. CHOIX DES STATIONS D'ETUDE

Une station en écologie est une étendue de terrain de superficie variable (quelques m² à plusieurs dizaines d'ha), homogène dans ses conditions physiques et biologiques : climat, topographie, géomorphologie, sol, composition floristique et structure de la végétation spontanée (SOURCE 3.1).

I.1. Critères du choix

Nos stations d'étude sont distribuées par commune. Dans chaque station, on a étudié une ou plusieurs parcelles de céréales dont le choix a porté sur les critères suivants :

- Importance des productions céréalières de la région.
- Diversité physique (sol..), topographique (altitude, pente..), paysagère (proximité remarquable) et biologique (abondance d'adventice) dans le milieu.

- Accessibilité au terrain et possibilité des aides de la délégation agricole.

I.2. Programme des sorties

Globalement, on a réalisé 10 sorties sur terrain durant 4 mois allant du mois de Mars jusqu'au mois du juin 2011 dans 15 parcelles. Le programme des sorties est illustré dans le tableau 3.1.

Tab. 3.1 : Programme des sorties

N° DE SORTIE	DATE	PARCELLES			COMMUNE (station)	DAÏRA	
		Nom	(N°)	Espèces cultivée			
1	25/03/2011	Bouhanak	(1)	Blé dur	MANSOURAH	MANSOURAH	
2	28/03/2011	Ben Gallal	(2)	Blé dur	AMIEUR	CHETOUNE	
3	02/04/2011	Plateau	(3)	Orge			
4	27/04/2011	Oued 1	(4)	Blé dur	BENSEKRANE	BENSEKRANE	
		Ben Alla	(5)	Blé tendre	AMIEUR	CHETOUNE	
		Aribette	(6)	Orge			
5	30/04/2011	Imama 400 log	(7)	Orge	MANSOURAH	MANSOURAH	
6	05/05/2011	Rocade	(8)	Orge	MANSOURAH	MANSOURAH	
7	11/05/2011	Oued 2	(9)	Blé dur	BENSEKRANE	BENSEKRANE	
		Oued 3	(10)	Blé tendre			
8	13/05/2011	Ain fezza	(11)	Orge	AIN FEZZA	CHETOUANE	
9	25/05/2011	Zariffet1	(12)	Blé dur	TERNI	MANSOURAH	
		Zariffet2	(13)	Orge			
		Terni	(14)	Blé tendre			
10	21/06/2011	Zariffet 3	(15)	Blé dur			
TOTALE	10 Sorties	4 mois (Mars, Avril, Mai et Juin 2011)	15 Localités	15 parcelles	3 espèces (Blé dur, Blé tendre et Orge)	5 Communes	3 Daïra (BENSEKRANE, CHETOUNE et MANSOURAH)

L'étude du règne végétale et animale doit constituer un tout et ne peu être séparé. Ils sont liés par de très étroites relations écologiques, le type de ces relations varie en fonction de plusieurs paramètres. La suite de ce travail évoquera chaque partie à parts. Dans la partie végétale, on cherche à étudier la diversité végétale qui règne dans les champs de céréale ainsi que la relation de ces espèces avec leurs milieux. Dans la partie entomologie, on cherche à répertorier la diversité d'insectes trouvés dans les même champs ainsi que de comprendre des éventuelles relations entre les espèces d'insectes et leurs milieux en particulier avec les espèces végétale.

II. METHODE ET TECHNIQUE VEGETALE :

II.1. Sur champs

II.1.1. Echantillonnage

Dans l'étude de la diversité des végétaux associée aux champs de céréales dans la région de Tlemcen. On s'est basée sur l'exécution de relevés phytocécologiques selon la méthode "sigmatiste" appelée encore méthode de BRAUN-BLANQUET qui a fait l'objet de nombreuses descriptions en fournissant ses fondements et utilisations (GUINOCHET, 1967, 1973; GOUNOT, 1969 *IN* KAZI TANI, 2011). On a réalisé 15 relevés floristiques répartis dans les deux sous-secteurs phytogéographiques oranais 2 et 3 (O2 et O3), se succédant depuis 350 m d'altitude jusqu'à environ 1 150 m au-dessus du niveau de la mer. Leur distribution en fonction des stations et région naturelle est donnée dans le tableau 3.2 .

Tab. 3.2 : Distribution des relevés dans l'espace

Sous-secteurs	Région naturelle	Station	Nombre de relevés	% des relevés	Période des relevés	Aire minimale
O ₂	Hautes Plaines intérieures	Mansourah	3	20	Mars - Juin	50 – 100 m ²
		Amieur	4	26,5		
		Ben Sekrane	3	20		
		Sous Total	10	66,5		
O ₃	Causses oranais	Terni	4	26,5		
		Ain Fezza	1	7		
		Sous Total	5	33,5		
		Total	15	100		

- Critère de distribution des relevés

La lecture du tableau 3.2 nous indique un déséquilibre dans la répartition spatiale des relevés où elle se concentre dans le sous secteur O₂ du secteur phytogéographique oranais de QUÉZEL ET SANTA (1962), il compte 66,5% des relevés. Cette répartition est due au fait que la majorité de l'activité agricole se concentre dans le O₂, en particulier dans la production céréalière où la commune de Amieur est la première en cette matière.

De même, l'échantillonnage a été distribué en rapport avec la diversité floristique remarquable sur terrain où la station de Terni a bénéficié d'un nombre de relevé relativement important (26,5%).

Par contre, la distribution des relevés par rapport au type de céréaliculture (Blé dur, Blé tendre et orge) n'a pas fait l'objectif d'un échantillonnage. Le tableau 3.1 nous laisse remarquer une répartition de 40% dans des champs de blé dur, 20% dans des champs de blé tendre et 40% dans des champs d'orge.

- L'aire minimale

Le problème de la taille de l'aire minimale en milieu cultivé a été soulevé dans la plupart des études relatives à ce milieu (MAILLET, 1981; MURRACIOLE, 1981; DUVERGER, 1983; LOUDYI, 1985, IN KAZI TANI, 2011). Ces différents auteurs indiquent, qu'en dépit d'une homogénéité apparente, due à la culture, les milieux cultivés recèlent, du fait de leur structure des sources plus ou moins grande d'hétérogénéité. De ce fait, l'importance de la surface minimale est étroitement liée au type de culture considéré (KAZI TANI, 2011). Les aires minimales employées sont de 50 à 100 m².

II.1.2. Matérialisation des relevés

Le choix des variables agro-écologiques à prendre en considération est étroitement lié aux objectifs poursuivis. La phyto-écologie des communautés d'adventices a pour objectif l'étude des relations entre les espèces végétales présentes dans les parcelles cultivées et l'ensemble des composantes du milieu, c'est-à-dire, l'étude du couple (adventices - milieu). L'analyse de ces relations permet de comprendre les processus qui favorisent ou défavorisent le développement des espèces (KAZI TANI, 2011). Dans notre cas, on peut utiliser les mêmes variables pour comprendre la distribution de la diversité végétale.

Néanmoins, des problèmes liés à l'accès aux champs et aux informations concernant l'itinéraire technique suivi par les agriculteurs au niveau des parcelles cultivées ont constitué une contrainte pour la récolte du maximum d'information. Par ailleurs, on a pu noter quelque caractère agotechnique et de les étudier par la suite (Annex 1).

En effet, la mise en œuvre de l'étude des espèces végétale ainsi que les espèces entomologique en relation avec leurs milieux nécessite l'utilisation de deux catégories de variables :

- a) D'une part, les variables agrotechniques et environnementale qui caractérisent la parcelle d'observation. Plus précisément, nous avons pris en compte les paramètres ciblés à l'étude végétale et autre à l'étude des insectes:

- Pour l'étude de la diversité végétale, 5 variable ont été étudiés et répartie en 12 modalités. La liste des facteurs ainsi que leur modification est présentée ci-dessous :

Facteurs	Modalités	Codification
Estimation texture	Argileuse	Tex.A
	Sableuse	Tex.S
	Piéreuse	Tex.P
Précédent culturale	Céréale	P.Céréale
	Jachère	P.Jachère
	Maraichage	P.Maraichage
Usage herbicide	Présence	P.Herbicide
	Absence	A.Herbicide

Mode de semis	A la volée	D.Semis
	mécanique	F .Semis
Application d'engrais azotée	Présence	P. Engrais
	Absence	A.Engrais

- Pour l'étude de la diversité entomologique, on a retenu 3 variables présentés dans le tableau suivant :

Facteur	Classe	Codification
Stade phénologique	Tallage	Tall.
	Montéson	Mont.
	Epiason	Epi.
	Début maturité	D.maturité
Indice de floraison	1	1%
	2	10%
		20%
	3	40%
	4	60%
	80%	
Type de céréaliculture	Blé dur	B.dur
	Blé tendre	B.tendre
	Orge	Org.

- b) D'autre part, les variables floristiques et entomologiques. Les listes floristiques et entomologiques constituent l'élément capital des relevés. Il s'agit là d'une information de type indéfini, car chaque parcelle ne possède pas le même nombre d'espèces, ni les mêmes espèces.

III.2. Au laboratoire

III.2.1. Identification

Après chaque sortie les plantes sont immédiatement étalées dans un papier journal sur lequel on mentionne la date, le n° de parcelle, le n° d'espèce. Une fois l'espèce identifiée on mentionne la famille et l'espèce.

La nomenclature binomiale utilisée, correspond à celle de la *Nouvelle Flore de l'Algérie* de QUÉZEL & SANTA (1962, 1963). Nous avons transcrit les noms latins en code EPPO (2008), disponible sur site internet (source 3.2), relatif aux adventices les plus importantes dans le monde, constitué de cinq lettres: les trois premières celles du genre et les deux autres celles de l'espèce (Tab. 4.1). Dans la plus part des cas d'identification, l'utilisation d'une clé

dichotomique, d'une loupe binoculaire et selon les espèces, on doit procéder à l'examen de la biométrie des parties végétale.

II.2.2. Transcription des données

La saisie et la gestion des données ont été réalisées à travers un tableur Excel présentant une grande fiabilité car les espèces sont définies par colonne, et facilite l'extraction conditionnelle de l'information. Cependant, ce mode de gestion des informations floristiques nécessite de connaître l'ensemble de la flore de l'étude avant de commencer la saisie et oblige de saisir pour chaque relevé une multitude de "0" correspondant à toutes les espèces absentes du relevé.

II.2.3. Collection des échantillons (Herbier)

En botanique, un herbier est une collection de plantes séchées et pressées entre des feuilles de papier qui sert de support physique à différentes études sur les plantes, et principalement à la taxinomie et à la systématique. Le terme herbier (*herbarium*) désigne aussi l'établissement ou l'institution qui assure la conservation d'une telle collection. Constitués au fil du temps, les nombreux herbiers, publics et privés, existant dans le monde constituent un matériel indispensable à la typification et aux études botaniques

La préparation d'un herbier sera très utile pour la suite de l'étude et pour cela on est entraine de préparer une collection des échantillons de plantes récoltées (Photo 15).

III. METHODES ET TECHNIQUES ENTOMOLOGIQUES

III.1. Sur champs

III.1.1. L'échantillonnage

Un plan d'échantillonnage est un protocole de sélection des éléments de la population statistique en vue d'obtenir un échantillon aléatoire (ou représentatif). Le plan est conçu pour estimer avec le maximum de précision et le minimum d'effort un ou plusieurs paramètres de la population (FRONTIER, 1983).

Selon BARBAULT (1981), de nombreuses méthodes, à partir d'observations effectuées dans des conditions précises le long d'un transect, permettent d'estimer la densité de populations d'animaux ou de plantes. Selon FAURIE ET AL. (1984), cette méthode consiste à étudier le milieu non plus sur une surface donnée mais selon une ligne droite, dans un milieu cultivé, elle est très pratiquée. Les techniques varient selon le groupe et le milieu considérés : technique de la ligne interceptée, transect de largeur fixée, transect à largeur indéfinie.

La stratégie d'échantillonnage des organismes vivants est fondée sur la réalisation d'un dénombrement visuel, ou de prélèvements, effectués au hasard dans un espace uniforme, mais

en tenant compte du mode de répartition des individus constituant la population dans l'espace considéré (RAMADE, 2003).

Selon BENKHELIL (1991), la méthode idéale de dénombrement des populations d'insectes d'un milieu serait celle qui donnerait, à un moment donné, une image fidèle du peuplement occupant une surface définie. Il existe bien sur de très nombreux types de piégeage, chacun d'eux étant plus ou moins adapté à l'écosystème analysé. D'une façon plus générale retenons que le piégeage doit être : économique, rapide et facile d'emploi.

Etant donné que la technique de transect serait la meilleure des méthodes utilisées pour l'échantillonnage des insectes en milieux cultivés et vue que les dimensions de nos parcelles d'étude sont de forme variable. Nous avons opté à la technique de transect à largeur indéfinie où nous avons utilisé différente méthode de collecte.

III.1.2. Méthodes de collecte

Dans les parcelles de prélèvement, on a utilisé les méthodes de capture active (chasse à vue, filet fauchoir, filet à papillon et récolte des épis).

- **Chasse à vue**

La chasse à vue de jour est la technique de chasse la plus facile et nécessite très peu de matériel. Elle a cependant l'inconvénient d'endommager l'insecte destiné au montage dans la collection (ANONYME, 2004). Afin d'obtenir un inventaire riche et de donner une idée réelle sur la diversité entomologique des stations d'étude, nous avons pratiqué cette technique d'échantillonnage. En réalisant des captures de tout individu vu au sol et sur toutes les parties des végétaux en place, que ce soit sur les céréales ou sur les adventices.

- **Filet fauchoir et filet à papillon**

Le filet fauchoir est l'outil de l'entomologiste professionnel, du chercheur en dynamique des peuplements des champs, du technicien de la protection des végétaux en mission de surveillance de telle ou telle espèce. Méthode de dénombrement «par interception» et «par unité d'effort», elle ne vaut que par le respect de la standardisation de son application qui permet de comparer entre eux les résultats (FRAVAL, 2003).

Le filet fauchoir permet de récolter les insectes peu mobiles, cantonnés dans les herbes ou buissons. Cette méthode consiste à animer le filet par des mouvements de va-et-vient, proche de l'horizontale, tout en maintenant le plan perpendiculaire au sol. Les manœuvres doivent être très rapides et violentes afin que les insectes surpris par le choc, tombent dans la poche (BENKHELIL, 1991).

Le filet à papillon (Photo 7) est moins robuste que le filet fauchoir, il doit posséder une monture légère et robuste, en acier, de forme circulaire ou pyriforme la poche du filet quant à elle, taillée dans un tissu souple et léger le meilleur est celui dont les fils sont maillés et non

tissés ; ceci s'explique par le fait que la matière tissée est trop raide et risque d'endommager les ailes des insectes capturés, surtout pour les papillons. On s'en sert de préférence pour capturer un insecte repéré à l'œil, soit lorsqu'il est entrain de voler, soit pendant un bref instant de repos sur la végétation. Les principaux groupes qui répondent à ces critères sont les papillons, les libellules, les diptères et de nombreux coléoptères (BENKHELIL, 1991).

On a opté pour cette technique dans toutes les stations où nous avons réalisé le fauchage à l'aide des deux filets. L'un à papillon conçu d'une toile en moustiquaire et d'une monture métallique circulaire de 40 cm de diamètre et de 80 cm de profondeur et l'autre conçu d'une toile solide à mailles serrées. Avec une moyenne de fauchage égale à 1coup/m² on a balayé des surfaces qui varient d'une parcelle à l'autre de 200 à 600m².

- **Récolte des épis**

Dans les champs où les épis sont infectées par les pucerons, on a procédé à la récolte de ces derniers pour en récupérer par la suite toutes les espèces de pucerons ainsi que les espèces prédatrices qui s'installe sur les épis.

III.2. Au laboratoire

III.2.1. Triage des spécimens collectés

Après la collecte des insectes sur champs, pour chaque sortie, les échantillons sont analysés au laboratoire en commençant par le triage des spécimens récoltés. Chaque boîte contient au départ des spécimens mélangés (*Diptera, Coleoptera, Hymenoptera,...*) est étiqueté. Les échantillons mise dans la boîte sont ensuite installés sur des couches entomologiques (Photo 16) pour ne pas endommager les insectes. Ces derniers sont ensuite examinés sous une loupe binoculaire (Sinal x 10) et à l'aide de clés d'identification, nous avons trié les insectes récoltés en procédant par plusieurs étapes : le triage par ordre, par famille ensuite par espèce.

Un individu ou plus de chaque espèce est ensuite mise dans un pilulier (Photo 18). Le pilulier est une petite boîte transparente dont laquelle on glisse un papier collant avec mention du numéro code de l'espèce. Tous d'abord on doit remplir cette boîte avec du coton de manière à protéger l'insecte contre les choques physiques.

La codification des espèces sert à éviter le chevauchement des identifications lors de l'envoi des spécimens au spécialistes pour la confirmation et/ou la détermination. Souvent, un autre code est attribuer pour le traitement statistique

III.2.2. Transcription des données

Après avoir finalisé le triage et préparé les échantillons d'espèce de chaque sortie et pour chaque parcelle, on a établie une matrice d'espèces (insecte / relevé). Chaque relevé correspond à une parcelle où il est mentionné la présence ou l'absence de l'espèce (1,0).

III.2.3. Identification des insectes

L'identification est parfois réalisée sur le terrain, mais elle souvent l'utilisation d'une loupe binoculaire et des ouvrages de déterminations spécifiques. La qualité des identifications assure la qualité de l'étude. C'est pourquoi il est souvent indispensable de faire appel à des spécialistes pour les groupes particulièrement difficiles à donner un nom voire une famille. Les seuls insectes qui peuvent être identifiés directement sur le terrain sont relâchés. Beaucoup nécessite des identifications dont on cite la plupart des Lépidoptères Rhopalocères, quelques grosses espèces de Coléoptères (Carabes, Lucanides et Scarabéoides, Cerambycides), quelques Orthoptères Ensifères, les mantes et la plupart des Odonates (Meriget, Zagatti, 2002).

Les sources bibliographiques utilisées pour les identifications sont les suivants : Le Guellec (2008) ; Laplanche (2008) ; Haupt J.(1993) ; Leraut P. (2003). La liste des espèces présentées dans le chapitre suivant suit la nomenclature qui nous soit accessible.

III.2.3. Collection des insectes

Il est indispensable de préparer une collection d'insectes pour les conserver et laisser une trace des échantillons observés, dont l'identité pourra toujours être vérifiée *a posteriori* par un spécialiste (Meriget B., Zagatti P., 2002).

Les larves, nymphes et adultes à corps mou sont ordinairement gardés dans un liquide, car ils deviennent rabougris s'ils sont séchés. Le meilleur milieu est une solution d'alcool éthylique 70°. Chaque spécimen porte une étiquette où sont inscrits le lieu et la date de sa capture et le nom de la personne qui l'a capturé l'insecte dans certains cas. Les données sur l'habitat ou la nourriture de l'insecte sont parfois utiles (Borror et White, 1999). Dans notre cas, on a conservé dans l'alcool tous les spécimens de pucerons.

Planche 1 : Les manipulations réalisées sur terrain













		
<p>Photo 1 : un carton contenant le matériel du travail.</p>	<p>Photo 2 : Délimitation de l'aire minimale.</p>	<p>Photo 3 : Notation des espèces végétales.</p>
		
<p>Photo 4 : Des affleurements de la roche mère au centre du champ.</p>	<p>Photo 5 : Une Orchidée prélevé sur champ (en marge).</p>	<p>Photo 6 : Une Orchidée prélevé au tour d'affleurement de roches</p>
		
<p>Photo 7 : Manipulation de fauchage avec un filet à papillons.</p>	<p>Photo 8 : Mise des insectes chassés dans la boîte à cyanure.</p>	<p>Photo 9 : Des pucerons et une larve de coccinelle (insecte noire) sur un épi de céréale.</p>
		
<p>Photo 10 : Une fabacée (adventice) au centre du champ.</p>	<p>Photo 11 : Deux myéloïdes (femelle) sur une caryophyllacée</p>	<p>Photo 12 : Un ciconiidé sur une graminée (adventice).</p>

Planche 2 : Les manipulations procéder au laboratoire



Photo 13 : Les flores d'identification des plantes.



Photo 14 : Etalement d'une chénopodiacée sur un papier



Photo 15 : Herbier



Photo 16 : Installation d'insectes sur couches entomologique.



Photo 17 : Examen d'insectes sous loupe (Sinal x 10)



Photo 18 : Insecte dans un pilulier.



Photo 20 : Coffré de pilulier



Photo 21 : Guide entomologique.



Photo 22 : Un cérambycidé dans un pilulier



Photo 23 : Matériel de travail au laboratoire.



Photo 24 : Humidification des insectes.

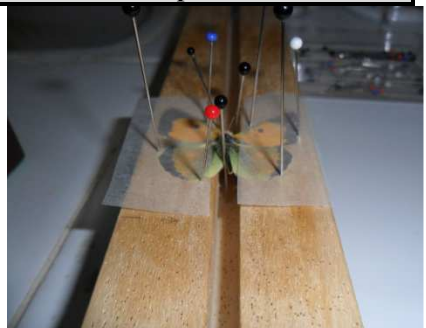


Photo 25 : Montage d'un papillon sur une planchette de polystyrène.

IV. EXPLOITATION DES DONNEES

L'objectif d'exploiter nos résultats par l'utilisation des paramètres écologiques et des méthodes statistique, est de mieux estimer la présence et la distribution des espèces dans le temps et l'espace. Cette démarche permet également de comparer nos données avec plusieurs autres travaux concernant le même sujet, soit à l'échelle régionale ou mondiale.

IV.1. Paramètres et indices écologiques

Afin de statuer sur la diversité des peuplements végétale et entomologiques recensés, nous avons procédé au calcul de quelques paramètres et indices.

IV.1.1. Analyse de similitude (Indice de Sørensen)

Afin de pouvoir statuer sur la similitude ou la différence existante dans la composition du peuplement des invertébrés dans l'espace d'une part et dans le temps d'autre part, nous avons calculé l'indice de Sørensen ou le coefficient de similitude de Sorenson binaire (Q_s) (MAGURRAN, 1988) :

$$Q_s = \frac{2C}{a+b} \times 100$$

a : Nombre d'espèces mentionnées dans le premier échantillon;

b : Nombre d'espèces décrites dans le deuxième échantillon;

C : Nombre d'espèces recensées simultanément dans les deux échantillons.

IV.1.2. Diversité des peuplements

- Richesse spécifique totale (S)

On distingue une richesse totale (S) qui est le nombre total d'espèces que comporte le peuplement considéré dans un écosystème donné. La richesse totale d'une biocénose correspond à la totalité des espèces qui la composent (RAMADE, 1984-2003).

- Richesse spécifique moyenne (Sm)

La richesse spécifique moyenne (Sm) correspond au nombre moyen d'espèces présentes dans un échantillon du biotope dont la surface a été fixée arbitrairement. La richesse moyenne permet de calculer l'homogénéité du peuplement. Plus la variance de la richesse moyenne sera élevée, plus l'hétérogénéité sera forte (RAMADE, 1984-2003).

$$S_m = \frac{\text{nombre total d'espèces recensées lors de chaque relevé}}{\text{nombre de relevés réalisés}}$$

- Coefficient de variation (C.V.)

C'est le rapport entre la déviation (écart type) et la tendance centrale (moyenne arithmétique), il permet de connaître la dispersion des valeurs mesurées relativement à leurs moyennes. Il est calculé par la formule suivante (Dagnelie, 1973) :

$$C.V = \frac{\sigma}{\bar{X}}$$

IV.1.3 Estimation des niveaux d'infestation des épis par les pucerons

Pour estimer le niveau d'infestation des épis par les pucerons on a cherché à savoir la densité et la fréquence d'occurrence (fréquence d'apparition) des pucerons. Les deux indices sont calculés par les formules suivantes :

$$D = Ni / E_{if}$$

Avec D : Densité de puceron par épi
Ni : Nombre de puceron
E_{if} : Nombre d'épi infecté

$$F = E_{if} / E_{ob} * 100$$

Avec F : fréquence d'occurrence (%)
E_{if} : Nombre d'épi infecté
E_{ob} : Nombre d'épi observé

IV.1.4 Estimation des niveaux d'infestation des épis par les punaises des céréales

Afin de On a calculé la densité d'infestation des talles par les punaises des céréales (pentatomidés et scutellaires) avec le rapport suivant :

$$D = Ni / S$$

Avec : Ni : nombre d'individu
S : Superficie fauchée (ha)

IV.4. Méthodes statistiques

Le traitement informatique est réalisé par l'analyse factorielle des correspondances (AFC). Dans un premier temps, l'objectif est de faire ressortir les analogies entre les relevés ainsi que des affinités entre les facteurs physiques du milieu d'une part et les grands ensembles biologique étudiés (flore et insectes) d'autre part. Selon DREYFUS et al (2008), le propre de l'analyse des données dans son sens moderne est justement de raisonner sur un nombre quelconque de variables d'où le nom d'analyse multi variée. Elle fait appel aux espaces mathématiques comportant plusieurs dimensions.

L'AFC est une méthode statistique d'ordination, dite métrique. Elle est basée sur le calcul des distances existantes entre les objets (relevés, espèces et autre variables). Ces distances sont l'expression de la similitude entre objets, plus la distance qui sépare deux points objets est courte, plus les objets qu'il représente sont ressemblants DODGE (2007). La base de cette analyse est un tableau à double entrée. Une matrice des données où les espèces figurent en lignes et les relevés en colonnes. ADDAR (2003) estime qu'il s'agit de synthétiser l'information contenue dans le tableau de départ par un tableau de faible dimension avec un minimum de perte, et ceci, en éliminant la redondance d'information due aux éventuelles liaisons pouvant exister entre les variables initiales.

La représentation est matérialisée par un ensemble de points (nuage) dont la direction privilégiée d'allongement correspond à des axes principaux d'inertie. A la première valeur propre correspond l'axe qui restitue les plus grand taux d'inertie, aux plus faibles valeurs propres correspondent les autres axes. Cette analyse permet la description de la dépendance ou de la correspondance entre les deux ensembles de caractères.

Le traitement est réalisé sur ordinateur sur la base du critère présence absence de l'espèce à l'aide du logiciel R. Il a concerné une matrice de 15 relevés, de 104 espèces végétales et 147 espèces d'insectes.

CHAPITRE IV : RESULTATS ET DISCUSSION

I. L'ETUDE FLORISTIQUE

L'étude végétale nous a permis d'établir une liste floristique constituée de 104 adventices de culture céréalière de la région de Tlemcen, complétée par des bases de données biologique et biogéographique inspirées de la bibliographie, figurent en annexe 2. Le traitement et la discussion de ces résultats sont présentés dans les paragraphes suivants.

I.1 Richesse taxonomique

On a répertoriée 104 espèces adventices répartis sur les 15 relevés effectués. Il est apparait donc que nos résultats sont nettement inférieures à ceux de KAZI TANI (2011) en ce qui concerne les adventice des céréales (247 espèces sur 100 relevé), cette différence ne peut pas être attribuée seulement au nombre faible de relevés mais la cause essentielle est sans doute la grande surface d'échantillonnage prospecté par l'auteur, en effet, son étude à concerné le grand territoire de l'Oranie.

L'effet de nombre relativement faible des relevés qui a influencé en premier lieu le nombre total des espèces influe aussi sur l'évaluation graphique de l'effort d'échantillonnage. La fugue 4.1 symbolise le degré de suffisance de l'échantillonnage.

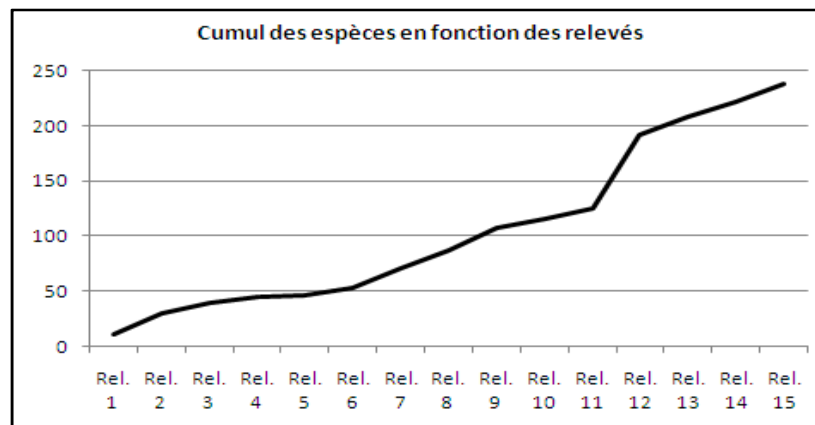


Fig.4.1 : représentation graphique des espèces inventoriées en fonction des relevés.

Dans le cas où la qualité ou la suffisance de l'échantillonnage est très bonne, la courbe des cumules d'espèce en fonction des relevés suit l'allure d'une exponentiel et se termine par un palier (phase stationnaire) indiquant une suffisance de l'effort d'échantillonnage. Dans notre cas, la première phase est vérifiée, par contre la phase stationnaire n'est pas atteinte. Plusieurs situations peuvent mener à ce constat : une richesse exceptionnelle retardant ainsi la stabilisation de la courbe à un nombre très élevé de relevés ou probablement le cas ici présent, un nombre faible de relevés.

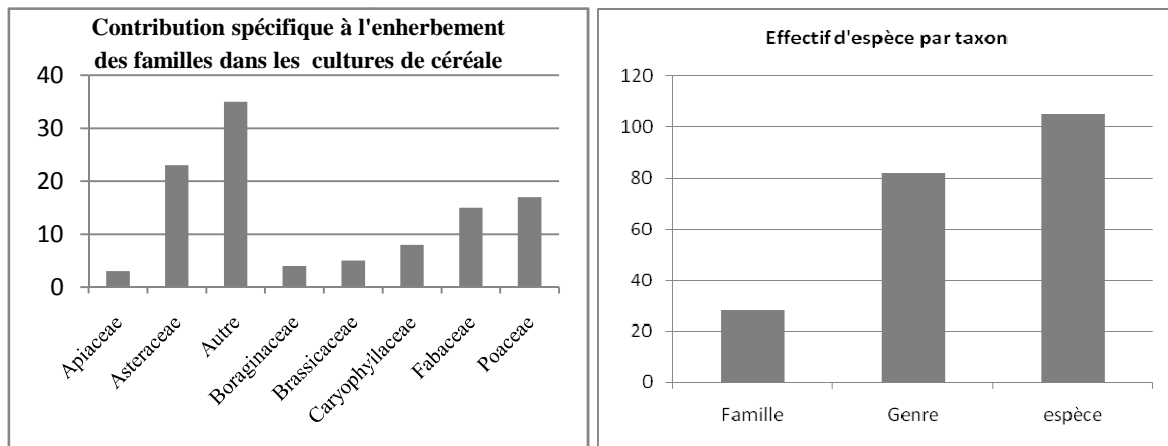


Fig. 4.2 : Répartition taxonomique des espèces végétales recensées.

Les effectifs des taxa représentés dans la figure 4.2 droite, indiquent un nombre de genres trois fois supérieur au nombre de familles, ce qui nous laisse constater que les familles sont plus ou moins diversifiées (à l'ordre d'une famille représentée par trois genres). Quant au nombre d'espèces qui est proche du nombre de genres où la plus part des genres sont représentés par une seule espèce. En tous, les espèces recensées sont des Angiospermes se rattachant à 28 familles botaniques et 82 genres différents dont :

- 4 familles, 14 genres et 22 espèces de Monocotylédones ;
- 24 familles, 68 genres et 82 espèces de Dicotylédones.

La figure 4.2 gauche montre clairement la dominance des trois familles : *Asteraceae*, *Poaceae* et *Fabaceae*. Elle capitalise 53 espèces soit 50% de l'effectif global. Ces familles occupent également les trois premiers rangs dans la flore oranaise dans son ensemble (Kazi TANI, 2011), dans la flore adventice marocaine ainsi qu'au niveau de sa flore globale (LOUDYI, 1985; BOULET *et al.*, 1989 *in* Kazi TANI, 2011) et dans la flore des régions ouest-méditerranéennes de l'Europe (GUILLERM Et MAILLET, 1982 *in* Kazi TANI, 2011).

DAEHLER (1998) citée par KAZI TANI (2011) avait montré que les graminées (*Poaceae*) sont spectaculairement surreprésentées parmi les adventices. Leur succès résulte, selon CALYTON & RENVOIZE (1986), originellement dans le développement d'un mode de vie versatile adapté aux environnements instables et fluctuants, particulièrement celles associées au régime de précipitations fortement saisonnier ou aux stades précoces de succession issus des perturbations. Ces espèces se sont montrées aisément adaptables à une association avec le feu et les herbivores ainsi que les perturbations anthropogènes. Les *Poaceae* et *Fabaceae* sont par ailleurs celles qui concentrent les plus importantes plantes cultivées (*Triticum*, *Hordeum*, *Avena*, *Sorghum*, *Secale*, *Phaseolus*, *Cicer*, *Lathyrus*, *Lens*,

Pisum, *Vicia*, etc.) : les ancêtres de nos plantes cultivées sont souvent des adventices (ANDERSON, 1954 in KAZI TANI, 2011).

A côté d'elles, Caryophyllaceae, Brassicaceae, Boraginaceae et Apiaceae sont également bien représentées au niveau de notre inventaire. Ces familles conservent sensiblement le même ordre de classement que celui qu'elles ont dans la flore arvicole oranaise (KAZI TANI, 2011) où elles aussi fournissent d'importantes plantes cultivées.

A un degré moindre que les sept familles précitées, notre inventaire est enrichi par d'autres taxa : *Papaveraceae*, *Polygonaceae*, *Fumariaceae*, *Chenopodiaceae* et *Amaranthaceae*. Selon KAZI TANI (2011), ces familles sont surreprésentées dans les agrosystèmes. Il s'agit de familles contenant un grand nombre d'espèces anthropophiles favorisées par les perturbations induites par les activités de l'homme dans les biocoenoses et sur les conditions d'habitat (fumures azotées, accumulation de déchets organiques, ordures ménagères, irrigation, etc.). De plus les *Amaranthaceae* sont presque toutes d'origine américaine (kénophytes) et se sont naturalisées en Algérie dans les milieux cultivés.

Certaines familles sont rencontrées accidentellement dans les cultures souvent en raison de la proximité d'un milieu naturel ou d'un mauvais travail du sol. Il s'agit de *Cistaceae*, *Crassulaceae*, *Orchidaceae*, *Thymeliaceae* et *Dipsacaceae*. En effet, la plus part de ces familles sont adaptées à un habitat forestier, donc leur biologie est peu compatible avec le cycle des cultures et les pratiques culturales associées. La présence de ces familles parmi la flore des champs de céréales indique non seulement la proximité d'une forêt mais aussi un mode de conduite traditionnelle (semis à la volée, créant des cultures moins denses laissent la place aux semences des plantes environnantes) voire aussi la présence d'un micro biotope au sein des champs cultivés tel les affleurements des roches mères (siliceuse) où on a trouvé les Orchidées et les Crassulacées.

Envisageant la diversité générique, il s'avère que les familles riches en espèces sont les mêmes familles riches en genre : les Astéraceae sont représentées par 15 genres pour 23 espèces, les Poacées (8 genres pour 17 espèces), les Fabaceae (9 genres pour 15 espèces), les Caryophyllaceae (4 genres pour 8 espèces), les Brassicaceae (4 genres pour 5 espèces) et les boraginaceae (3 genres pour 4 espèces). Pour les autres familles, l'ensemble des espèces se rattache à un seul genre.

I.2. Richesse spatiale

- Richesse par station

La comparaison des effectifs d'espèces par station montre des divergences flagrantes (figure 4.3). La station 5 apparaît la plus riche par contre le plus faible effectif d'espèces est montré par la station 4. Ces différences constatées sont imputables à l'hétérogénéité qui caractérise les stations. On peut largement supposer l'effet des milieux limitrophes (effet lisière). Nos résultats montrent que les stations à proximité d'un espace forestier ou pré-forestier sont plus diversifiées.

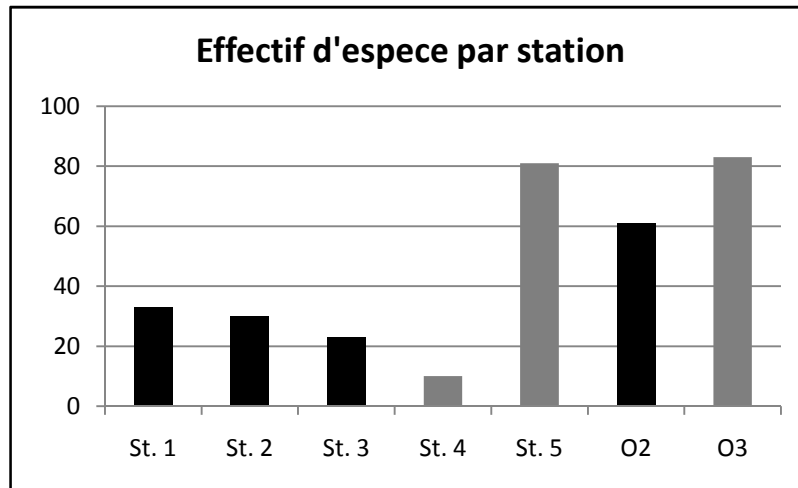


Fig.4.3 : répartition des espèces par station.

A une échelle plus large, les stations appartenant au sous-secteur phytogéographique (O3) note une diversité plus important que le sous-secteur O2. L'homogénéité géographique et topographique de ce dernier induit une pauvreté en espèce. Ainsi, l'Atlas Tellien (O3) et, à un degré moindre, les Sahels littoraux (O1), où se trouve l'essentiel de l'armature boisée de l'Oranie, paraît être un centre d'endémisme majeur de la région, alors que le sous-secteur des Plaines littorales (O2), où se trouve concentré la majorité des activités agricoles de l'Oranie, comporte une flore assez commune, banalisée par l'agriculture (le cas des plaines intérieur anciennement cultivées). Ce phénomène est expliqué par les difficultés que trouvent les espèces à s'adapter dans un milieu ne présentant pas beaucoup de situations particulières. Comme confirmation numérique de la divergence entre les deux entités géographiques, nous avons calculé le coefficient de similitude entre O2 et O3. Le résultat est 34, 61%, ce rapport, largement inférieur 60%, témoigne d'une similitude très insignifiante entre les deux sous secteur pris en considération.

- Richesse par parcelle

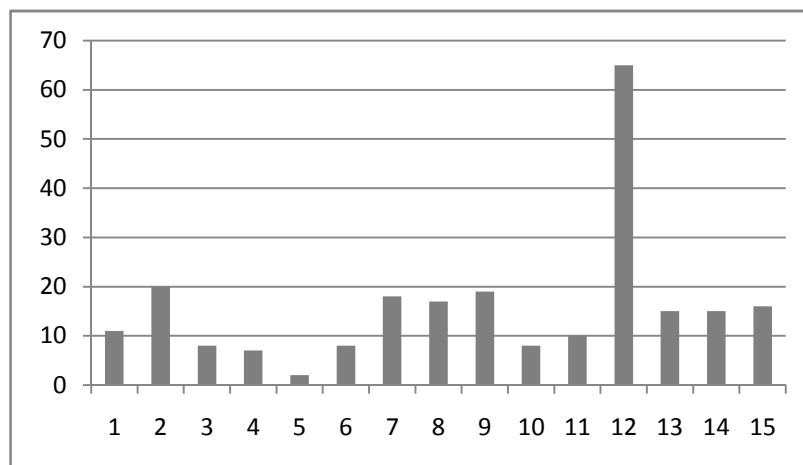


Fig. 4.4 : représentation graphique de la richesse parcellaire

La richesse représentée par parcelle diffère d'une unité à une autre, la parcelle 12 montre la valeur la plus importante avec 65 espèces, la plus faible (2 espèces) est notée pour la parcelle 5. La confrontation des richesses parcellaires entre elles et avec la richesse moyenne qui est égale à 8 espèces par parcelle montre que la richesse spécifique au sein des parcelles cultivées est très variable, cette confirmation est vérifiée aussi par le calcul du coefficient de variation (58%) qui montre une grande variabilité des parcelles. Ce comportement distinct des parcelles est le résultat du contraste écologique et des effets anthropiques. La parcelle 12 qui se discrimine par une richesse exceptionnelle se caractérise par un affleurement rocheux. Ce détail du milieu physique induit, en réalité, une diversification de la végétation. BOUCHER (1989) a même extrapolé cet effet sur l'endémisme dans la méditerranée occidentale.

I.3 Autres traits de diversité

- Spectre biologique

Le spectre éthologique ou biologique, tel que conçu par RAUNCKIAER, est un spectre de diversité floristique qui ne dépend pas seulement du milieu mais aussi de l'histoire phylogénétique des taxa. Son seul intérêt écologique est d'indiquer quels sont les types biologiques présents ou absents, c'est-à-dire quelle est sa composition qualitative (EMBERGER, 1967 *in* KAZI TANI, 2011).

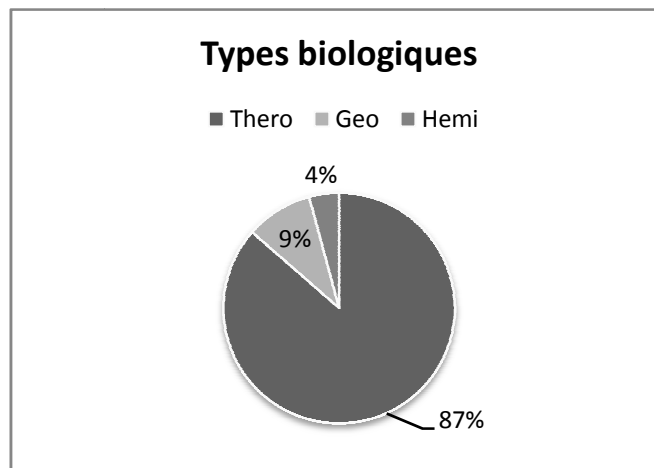


Fig. 4.5 : Présentation des types biologique

En effet, comme l'indique la fig. 4.5, les types biologiques sont inégalement répartis. Les thérophytes avec 87% sont les mieux représentées, Ces espèces annuelles se manifestent chaque année grâce à la redistribution du stock semencier par le labour. Du point de vue évolutif, mais également de sa distribution, ce type biologique représente l'expression actuelle de l'adaptation aux habitats productifs et perturbés (GRIME, 1977 *in* KAZI TANI, 2011).

Les labours superficiels souvent utilisés dans la céréaliculture permet le maintien et le développement des géophytes (9%), qui sont naturellement détruits par le travail en profondeur.

Compte tenu du parcours culturel des céréales, l'apparition des hémicryptophytes (4%) est la conséquence d'un mauvais travail du sol.

- **Spectre biogéographique**

La connaissance des origines biogéographiques des adventices est importante pour comprendre certaines caractéristiques immédiates du type biotique des espèces puisque cycle de vie, traits physiologiques ou génétiques actuels, sont une conséquence des réponses génotypiques aux contraintes du milieu (KAZI TANI, 2011).

La connaissance de cette origine ainsi que les formations végétales où se recrutent les espèces d'adventices, permettent, en outre, de mieux définir les processus d'invasion et facilitent la prévision d'infestations futures (DI CASTRI, 1990 ; FORCELLA ET WOOD, 1984 *in* KAZI TANI, 2011). Dans notre cas, la dimension biogéographique est essentielle à la compréhension de l'origine et de la composition de la biodiversité, ainsi à la mise d'attention sur les éléments endémiques.

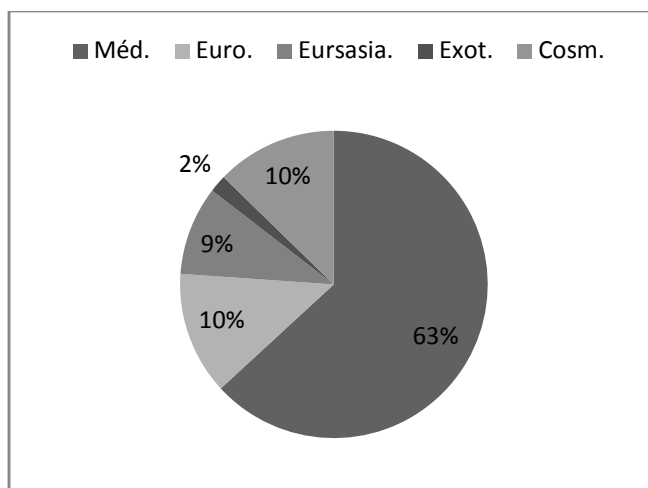


Fig. 4.6 : Présentation des espèces par type biogéographique.

La figure 4.6 montre en générale, une diversification d'origine. Les adventices recensées ont une origine Méditerranéenne, Européenne, Eurasiatique ou exotique (Pantropicale et sud africain) ou encore sont des cosmopolites.

La figure montre aussi que le type dominant est l'origine méditerranéenne avec 63%, un chiffre très proche (57,64%) est calculé par KAZI TANI (2011) pour la totalité de la flore arvensel de l'Oranie. Ce pourcentage confirme bien l'appartenance du territoire étudié à la flore méditerranéenne.

Les éléments exotiques forme 2% sont représentés par les deux espèces *Oxalis cernua* et *Amaranthus blitum* ; Les européennes et les eurasiatique forme entre eux 19%.

Les cosmopolites qui constituent une très petite portion de la flore mondiale sont là parmi la flore agricole, représentés par 10%. Cet aspect du spectre chorologique confirme le

rôle important de l'homme dans les phénomènes d'invasion biologique des milieux cultivés (KAZI TANI, 2011).

Les endémiques ne figure pas dans notre inventaire. Cependant KAZI TANI (2011) à signalé une vingtaine d'espèces endémiques appartenant surtout aux culture de céréale.

Il apparait donc que malgré l'histoire multi millénaire de l'introduction de la céréaliculture en Algérie (7 mille ans) très peu d'adventices sont introduite et les communautés d'adventices sont encore très typées régionalement et que les conditions climatiques ont dû surement jouer un rôle de filtre efficace (KAZI TANI, 2011).

- **Les messicole**

Les messicoles sont des plantes annuelles à germination préférentiellement hivernales habitant dans les moissons (JAUZEIN, 1997). Zohary (1962) cité par KAZI TANI (2011), définit les messicoles comme étant un groupe d'adventices obligatoires. Ce groupe est constitué d'espèces confinées uniquement dans les biotopes cultureux où elles effectuent leur cycle de développement en fonction du couvert des cultures et qui n'ont jamais été rencontrées dans les habitats naturels.

L'un de leurs intérêts réside dans le fait qu'il forme un réservoir génétique pouvant être exploité dans le domaine de l'amélioration végétale des cultures. Ces espèces sont dans la plus part des payes menacée de disparition notamment en France où beaucoup d'effort sont menée pour les conserver. Ce n'est pas le cas dans notre pays puisque nos cultures ne prene pas le caractère intensive et donc les champs fournie toujours ces éléments. On compte parmi les plantes inventoriée une vingtaine d'espèces messicoles, sont indiqué dans l'annexe 2 par la lettre (μ), on cite comme exemple : *Gladiolus segetum* ; *Phalaris paradoxa*Etc.

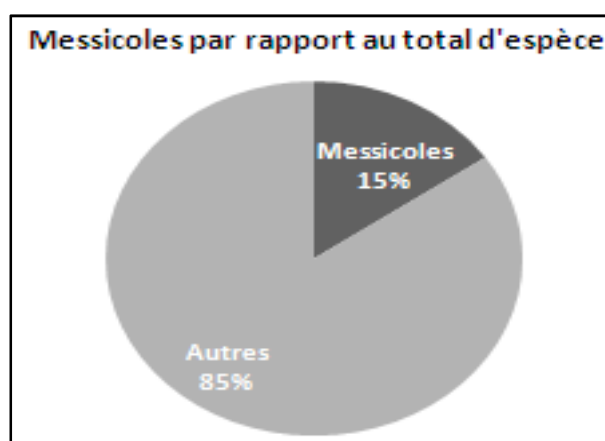


Fig. 4.7 : Représentation de la flore messicole

La figure 4.7 montre que les messicoles représentent 15% du total, alors que pour l'ensemble de la flore arvensel d'Oranie, ces espèces forment 10% (KAZI TANI, 2011). Il apparaît donc que les plantes confinées aux champs de céréales au sens strict occupent une très petite portion. On peut conclure que les champs prospectés sont envahis par un autre type d'espèces. En effet, les adventices facultatives sont ceux qui dominent. Ces dernier

comprennent les espèces qui peuvent se rencontrer aussi bien dans les biotopes cultivés que dans les biotopes naturels telles que *Malva hispanica* L., *Echinops strigosus* L., *Anagallis arvensis* L., *Bromus lanceolatus* Roth ..etc.

Un autre groupe figure aussi, est celui des ergasiophygytes : Ce sont des plantes cultivées qui échappent à la surveillance de l'homme et qui ont pu s'introduire dans les biotopes cultivés en tant que repousses de cultures précédentes ou à l'occasion de semis ou plantations effectuées ou d'amendements apportées à la terre, mais à l'insu de l'homme (ZOHARY, 1962 in KAZI TANI, 2011). C'est le cas dans nos relevés d'*Avena sativa* L. et de *Vicia sativa* L.

II. ETUDE ENTOMOLOGIQUE

L'étude entomologique nous a permis d'établir une liste de 147 espèces d'insectes inféodés aux cultures céréalière de la région de Tlemcen (Annexe 3). La station de collecte ainsi que le régime alimentaire de chaque espèce y figure. On a motionné le régime trophique à partir des informations disponibles en bibliographie et complété par des observations de terrain. Le traitement et la discussion de ces données sont présentés les paragraphes ci-après.

I.1 Richesse taxonomique

Les différentes récoltes réalisées au niveau des 13 parcelles¹ entre le 25 mars et le 21 juin, nous ont permis de prélever un effectif d'environ 990 individus réparties entre 147 espèces dont 84 sont identifiées au moins jusqu'au genre ce qui représente un taux d'identification de 58%. Par rapport au famille on peut calculer un taux d'identification de 95% (140 espèces identifiées jusqu'à la famille). Cet inventaire compte 9 ordres répartis sur 51 familles. Cette richesse spécifique est considérée faible comparée aux résultats de KHELLIL (2010) qui a recensé 481 espèces avec un effectif total de 19.664 individus, répartie sur 139 familles et 17 ordres. Cette disparité des résultats ne peut pas être attribuée en grande partie, aux différents contextes géographiques qui caractérisent les hautes plaines de l'est algérien (zone céréalière constantinoise et sétifienne par excellence) comparée à la région de Tlemcen. Les méthodes d'échantillonnage utilisées et les superficies parcourues pendant la récolte sont les facteurs déterminant de cette richesse.

¹ On a réalisé les prélèvements sur 15 parcelles mais on a compté que 13 car les échantillons de la parcelle 3 et 11 ont été perdus.

• Répartition des ordres

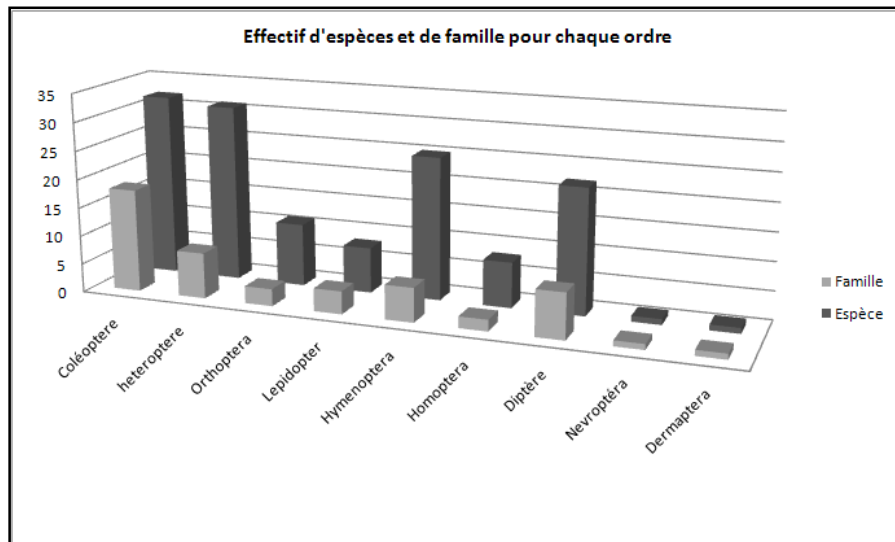


Fig. 4.8 : Représentation des effectifs d'espèces et de famille pour chaque ordre

À partir de la figure 4.8, on constate que les ordres les plus fréquents sont : les *Coléoptères* et les *hétéroptères* avec un nombre de famille respectivement de 18 et 8, les coléoptères occupe la première place par contre leurs effectifs en espèces sont sensiblement égaux (32 et 31). En second lieu, les *hyménoptères* avec 6 familles et 25 espèces en suite les *Diptères* avec 8 familles et 22 espèces. Donc, le groupe des *coléoptères*, *hétéroptère*, *hyménoptères* et *Diptères* sont les mieux représentés dans notre inventaire. Le groupe des *Orthoptères*, des *Lépidoptères* et des *Homoptères* sont moyennement représentés respectivement avec (11sp, 3fam.), (8 sp, 4 fam.) et (8sp, 2fam.). Quant aux *névroptères* et *dermaptères*, ils représentent l'effectif le plus faible avec une seule famille et une seule espèce.

Toujours dans les cultures de céréales, BOURAS (1990), à Sétif a recensé 78 espèces dont les ordres dominants sont les *Coléoptères* (29 sp), *Hyménoptères* (20 sp), *Orthoptères* (10sp) ; ADAMOUDJERBAOUI (1993), à Tiaret a recensé 35 espèce dont les *Coléoptères* (18 sp), les *hétéroptères* (10sp), *Hyménoptères* (3sp) dominant ; MOHAND KACI (2001), à la Mitidja orientale, a recensé 182 espèces, les plus représentées sont les *Coléoptères* (68sp), les *lépidoptères* (34sp), les *diptères* (21sp) ; BERCHICHE (2004), à Oued Smar (Alger), a recensé 98 espèces, les plus représentées sont les *coléoptères* (36sp), les *diptères* (21sp), *Hyménoptères* (20sp) ; KHELLIL (2010), à Sétif et El-kheroub, a recensé 481 espèces dont les dominant sont : les *coléoptères* (140sp), les *diptères* (125 sp), les *hyménoptères* (89 sp).

A partir de la comparaison entre ces travaux et le notre, on peut conclure que l'ordre des coléoptères occupe souvent la première place dans les cultures de céréale, ceci peut être attribué à la diversité spécifique que présente l'ordre des coléoptères, en fait, ils forment l'ordre le plus important du règne animal avec plus de 300.000 espèces décrites jusqu'à

présent, l'équivalent de (40%). Ainsi qu'à la présence de condition écologique favorable à leurs répartitions dans ces biotopes.

On remarque aussi, que les autres ordres (*Hyménoptères*, *Orthoptères*, *Hétéroptères*, *Diptères*, *Lépidoptères*) ne conserve pas une position fixe, l'effectif d'espèces qu'ils représentent est très variable selon les auteurs. En fait, cette variabilité ne peut être attribuée au type de culture puisque tous ces auteurs ont travaillé sur les céréales et presque sur les mêmes espèces et variétés. En excluant l'effort d'échantillonnage, cela est expliqué essentiellement par la période de récolte et les conditions physiques et écologiques qui agissent différemment.

Les Coléoptères colonisent tous les milieux qui nous entourent et se rencontrent à tous les niveaux de la chaîne alimentaire. Sont des prédateurs comme la plus part des carabes et les cicindèles ; des coprophages comme beaucoup de Scarabéidés (SOURCE 4.1); des xylophages dont la plus part des longicornes (VILLIERS, 1949) et des phyllophages richement représentés par les chrysomélidés (SOURCE 4.1). Ils sont aussi considérés comme des pollinisateurs généralistes peu performants comme à titre d'exemple les Cironiidés (SOURCE 4.1). Ces caractères peuvent être à l'origine de son large distribution dans le monde en général et dans tous les inventaires.

Les Hétéroptères renferment actuellement 30.000 espèces (SOURCE 4.2), soit 10 fois moins nombreux que les coléoptères. En comparaison avec ces derniers, les Hétéroptères sont surreprésentés dans notre inventaire. Ce groupe possède des pièces buccales adaptées à la succion en absorbant des liquides des hôtes. La plupart d'entre eux se nourrissent de la sève des plantes qualifiées donc d'opophages. Les plantes herbacées telles les céréales sont des végétaux ayant des tissus souples facilitant la pénétration du rostre de ces insectes (SOURCE 4.1). Ces conditions favorables, que ces espèces trouvent dans ce type d'habitat (céréales avec adventices), semble-t-il à l'origine de leur abondance.

Les Hyménoptères constituent, après les coléoptères, l'ordre d'insectes le plus diversifié et on estime actuellement qu'il y a plus de 120 000 espèces décrites (SOURCE 4.2). Cet ordre comporte des espèces bénéfiques à l'homme pour leur rôle de pollinisateur ou d'auxiliaires de cultures et d'autres qui sont des déprédateurs de végétaux ou de milieux forestiers. Dans notre inventaire cet ordre occupe la troisième position. En fait, les espèces pollinisatrices dans les champs de céréales témoignent la présence de plantes adventices en floraison et les arbres fruitiers car ces espèces sont attirées par la couleur et l'odora des fleurs. Quant aux céréales ayant des fleurs blanche et à penne visibles ne présentent aucun intérêt pour ces insectes. Par contre, les phytophages ravageurs ou les prédateurs peuvent avoir des relations directes ou indirectes avec les champs de céréales. C'est le cas dans notre inventaire, des *Braconidea*, qui sont des parasitoïdes (SOURCE 4.1) participant à l'élimination des ravageurs de la plante cultivée tel les pucerons.

Les Diptères est un important ordre d'insectes avec plus de 150 000 espèces décrites. Ils sont souvent nuisibles en transmettant des agents parasites ou pathogènes à l'homme ou au bétail comme les *Culicidae*, *Simuliidae*, *Glosinidae*, *Phlebotominae*, *Ceratopogonidae* ou bien sont des phytophages des cultures dont les *Cecidomyiidae*, *Agromyzidae*, *Tephritidae* et *Psilidae*. Mais plusieurs parmi eux sont utiles en assurant le recyclage de la matière organique comme

les Coprophages, nécrophages ou détritiphages. Ils peuvent être aussi des auxiliaires des cultures telles que les *Syrphidae* et une partie des *Tabanidae* ; ils occupent le second rang mondial, après les hyménoptères en tant que pollinisateurs (*Syrphidae*, *Bombylidae* et *Muscoidea*) (SOURCE 4.2). Le fait que 29% des diptères dans le monde sont des phytophages (SOURCE 4.2) des pollinisateurs, des ravageurs et beaucoup d'entre eux sont des prédateurs ou parasitoïdes sera sûrement en relation avec l'importance relative des espèces (22 sp.) recensées dans l'inventaire.

L'ordre d'*Orthoptère* est présenté dans notre inventaire avec 11 espèces, beaucoup de celles-ci sont phyllo-phage qui coïncide leurs cycles biologiques avec l'évolution de la biomasse foliaire dans les champs. A titre d'indication, la plupart des orthoptères sont récoltés au début de l'été où les céréales ont accomplis leur développement végétatif, ce qui constitue une base alimentaire considérable.

Les Lépidoptères représentent le second ordre d'insectes après les Coléoptères sur le plan de la diversité taxonomique (150.000 à 500.000 espèces environ dans le monde). Les larves et les chenilles sont phytophages et les adultes sont des néctarivores (SOURCE 4.2). De ce fait, la récolte de lépidoptères adultes (8 sp.) ne peut renseigner sur l'hôte principale de ces espèces. Par conséquent, on ne peut savoir si ces espèces sont associées ou non aux céréales. Même la bibliographie ne cite pas ces espèces parmi les ravageurs de céréale.

Pratiquement, tous les Homoptères sont des espèces nuisibles à l'agriculture (SOURCE 4.3). La plupart des familles sont considérées comme des pestes de cultures. Ils sont tous des phytophages (opophages) menés de pièces buccales piqueuses suceuses (SOURCE 4.3). Les pucerons (*Aphididea*) et les cochenilles (*Coccoidea*) sont les familles les plus connues dans cet ordre. Ils sont peu représentés dans notre inventaire (8sp.).

Les Névroptères sont des insectes carnassiers à l'état larvaire comme à l'état adulte. Ils sont représentés dans l'inventaire par une seule espèce : *Chrysopa vulgaris* ou *chrysopa carnea*. Les adultes de cette espèce se nourrissent de miellat et de pollen. Les larves s'attaquent par contre aux œufs, larves et adultes de divers insectes (cochenilles, pucerons et chenilles) ainsi qu'aux acariens (Araignées rouges entre autres). Au cours de son développement, une larve de chrysope peut se nourrir de plus de 5000 pucerons ; en une heure, 30 à 50 araignées rouges peuvent être dévorées (Source 4.2). De ce fait, *Chrysopa vulgaris* constitue une véritable richesse pour les agro-systèmes en général et pour la céréaliculture en particulier. Dans notre cas, on a noté sa présence importante de cette espèce dans presque toutes les parcelles.

En ce qui concerne les Dermaptères, on connaît environ 200 genres et 1900 espèces à travers le monde (SOURCE 4.2). L'espèce la plus commune de cet ordre est le perce-orielles *Forficula auricularia* ; elle est l'unique espèce représentant de cet ordre dans notre inventaire. C'est un insecte nocturne, quitte son abri après la tombée du jour pour se nourrir. Il est omnivore, en consommant des petits insectes et diverses parties de plantes, ainsi que de

la matière végétale et animale (SOURCE 4.4). Malgré les désagréments qu'il cause lorsqu'il devient trop abondant, il peut être considéré comme un insecte bénéfique. Par exemple, il contribue à la pollinisation des fleurs. Il se nourrit aussi d'acariens, d'œufs de divers insectes, d'œufs de limaces et de petits insectes considérés comme nuisibles, en particulier les pucerons (SOURCE 4.4). Cet insecte sert aussi de nourriture à divers coléoptères dont les carabes, araignées, oiseaux et petits mammifères insectivores (SOURCE 4.4).

• Répartition des familles

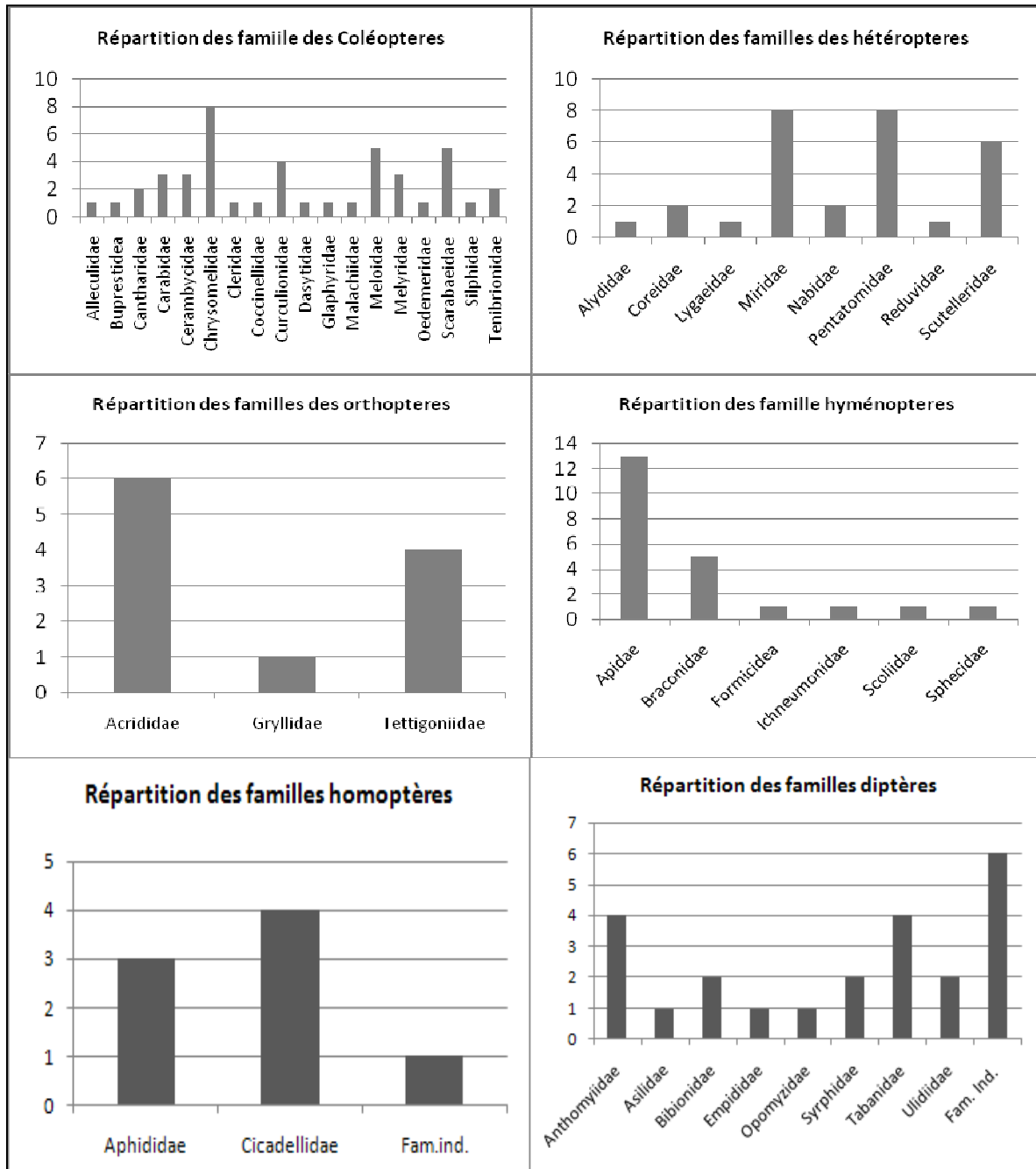


Fig.4.9 : Répartition des familles sur les principaux ordres.

L'analyse générale de la figure 4.9 nous montre que les ordres de Coléoptères, de Diptère et d'Hétéroptères sont les plus diversifiés en familles et que la richesse spécifique est très variable d'une famille à l'autre.

En comparant la distribution des familles dans les champs de céréales avec la bibliographie qui traite la bio-écologie des mêmes espèces, on distingue deux principaux groupes. Le premier groupe compte les espèces associées à la céréaliculture composé de ravageurs et d'auxiliaires liées. Le second groupe constitue les espèces neutres et occasionnelles, et leur présence dans le système agricole est attribuée à plusieurs facteurs. Parmi ces derniers, on cite la végétation naturelle (les adventices) et le micro-biotope (proximité d'un oued, la présence de pierre sous laquelle sont présents des insectes). Globalement, on ne peut pas trancher définitivement dans l'appartenance de toutes les espèces à telle ou telle catégorie car cela exige des études plus poussées. Néanmoins, on peut au moins distinguer les espèces les plus nuisibles aux céréales dans les champs et quelques autres espèces indicatrices d'un milieu spécifique autre que le système céréalier.

Le groupe d'espèces associées (insecte nuisible et son ennemi fournie dans l'inventaire), est constitué de : *Aelia germari* (*pentatomidae*) et *Eurygaster maura*, *E. austriaca* ; *E. maurus* et *E. integriceps* (*Scutellaridae*) (Hétéroptère) sont des espèces nuisibles, *E. integriceps* est la plus dangereuse au sud de la méditerranée (BONNEMAISON, 1962 IN KHELLILE, 2010). Les plus importants prédateurs du genre *Aelia*² pour le stade larvaire sont les Forficulidae et la *Coccinella septempunctata* (TANTAOUI, 1974 IN KHELLILE, 2010).

On a recensé quatre *Cicadellidae* (homoptère), n'ont pas été identifiés. Ils sont réputés nuisibles surtout par le fait d'être un vecteur de maladies virales. Les espèces *Rhopalosiphum padi*, *Sitobion avenae* et *S. fragariae* (*Aphididae*) sont très nuisibles aux céréales. Elles sont accompagnées par un complexe parasitaire assez riche. Parmi ces ennemis naturels, on cite les parasitoïdes de la famille des *Braconidae* et les prédateurs. Ces derniers sont composés de Carabides, Coccinelles, Syrphes et Chrysopes. A ces prédateurs s'ajoutent les Dermaptères notamment, *Forficula auricularia* et les Hétéroptères tel les *Réduviides*, les *Nabides* et les *Lygéides* (LECLANT, 1970 IN KHELLIL, 2010).

En ce qui concerne les coléoptères nuisibles, on cite la Chrysomèle, *Oulema melanopus*. Elle est classée comme un insecte ravageur primaire des céréales. Les *Ichneumonidae* sont des parasitoïdes des larves de ce ravageur (BAI ET AL., 2002 IN KHELLIL, 2010).

Toutes les espèces précitées qui trouvent sa distribution dans les champs prospectées on les considère comme espèces associées à la céréaliculture. Dans l'autre groupe, on peut considérer essentiellement les espèces floricoles. Les pollinisateurs sont regroupés surtout dans la famille des *Apidae*. Ils sont probablement associés à la végétation naturelle. Deux

²A titre d'indication, les plantes piège sont aussi recommandées à être plantées dans la lutte contre les punaises c'est le cas des *Phalaris* qui sont plus recherchés que le blé (BONNEMAISON, 1962 IN KHELLIL, 2010) Alors que ces plantes sont plantées naturellement dans notre région, l'inventaire floristique contient deux espèces de *Phalaris* trop fréquentes, il s'agit de *Phalaris minor* et *Phalaris paradoxa*.

Coléoptères emblématiques ont attiré notre attention ; il s'agit de *Purpuricenus desfontainii* de la famille des *Cerambycidae* et *Juliodis onopordi* de la famille des *Buprestidae*. Ce sont des insectes relativement grands et menés de pièces buccales puissantes adaptées à la coupe et consommation du bois, autrement dit des xylophages. Ils sont souvent associés au milieu forestier ou autres habitats naturels avoisinants.

I.2 Richesse spatio-temporelle

- **Par station**

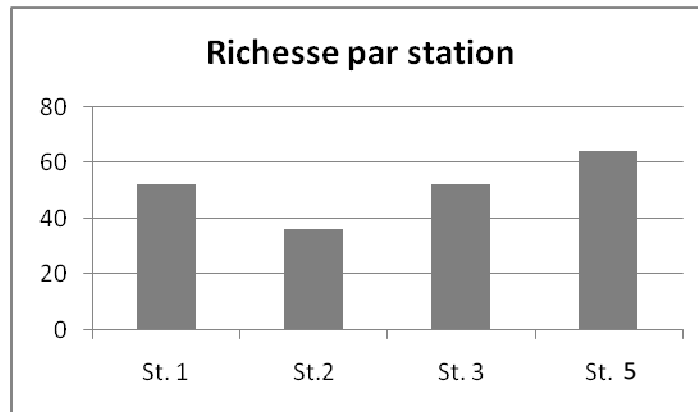


Fig. 4.10 : Répartition des espèces par station

La figure 4.10 montre une richesse importante de la station 5 avec 64 espèces recensées, il serait la conséquence d'une co-influence de la richesse floristique précédemment démontré et de la proximité à la forêt. Il apparaît donc une étroite proportionnalité entre les plante (étant source de nectar et induisant une abondance de fleurs) et la richesse entomologique.

- **Par parcelle et par stade phénologique**

Notre période d'échantillonnage s'est étalée de la mi mars jusqu'à la mi juin, donc elle a concerné la fin de l'hiver, la totalité du printemps et le début d'été. Par conséquent, le stade phénologique le plus représenté est celui de l'épiaison. De ce fait, on ne peut pas établir une comparaison exhaustive d'effectifs d'espèces entre les saisons ni entre les stades phénologiques. Cependant, avec les données qu'on a, on peu discuter la distribution temporelle des insectes ainsi que de tirer quelques conclusion. La figure 4.11 représente la répartition de la richesse suivant les parcelles et le stade phénologique.

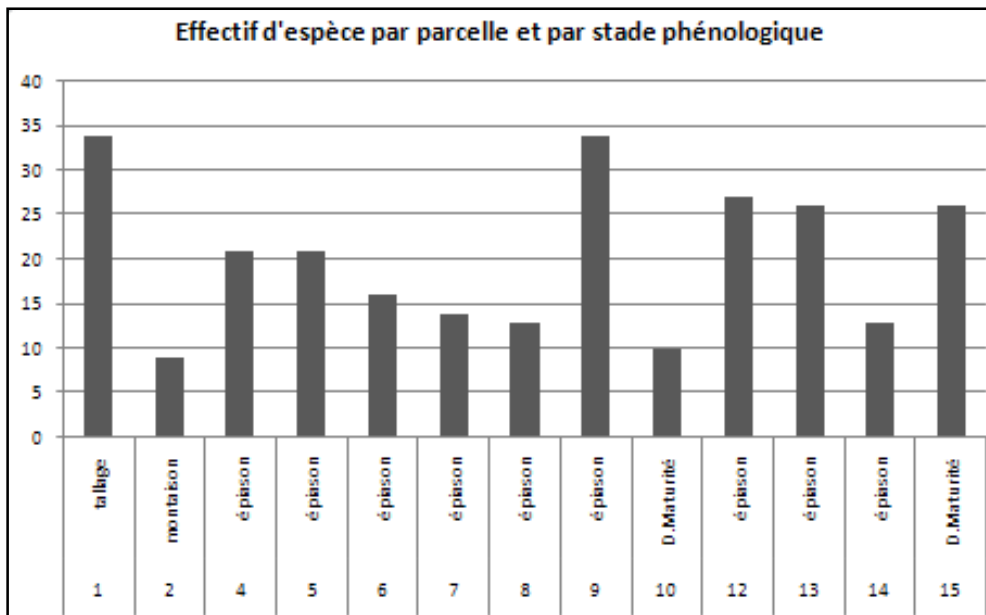


Fig. 4.12 : Représentation d'espèce par parcelle et par stade phénologique.

Nous remarquons que la parcelle 1 est relativement plus riche en espèces que les autres. Ceci pourrait être expliqué par la proximité de l'oued Bouhanak, qui favorise l'apparition d'un fort taux de l'humidité de l'air. La parcelle 2 qui est en stade de montaison montre une richesse faible, ceci serait en relation avec le temps qui règne le moment de la récolte (un temps froid avec un peu de vent).

La richesse relativement élevée constatée dans les parcelles 12 et 13 est attribuée au taux de floraison important, de soit, il serait logique d'y noter des types pollinisateur et floricoles.

La parcelle 15, qui est aussi en début de maturité permet le recrutement de nouvelles espèces notamment les granivores ou celles vivant sur les végétaux flétris.

De ces constatations, la relation richesse spécifique – stade phénologique se résume dans la plupart des cas aux interactions alimentaires et à la capacité du milieu à assurer une disponibilité quantitative et qualitative, en outre les conditions physiques du terrain.

I.3 Diversité du régime alimentaire

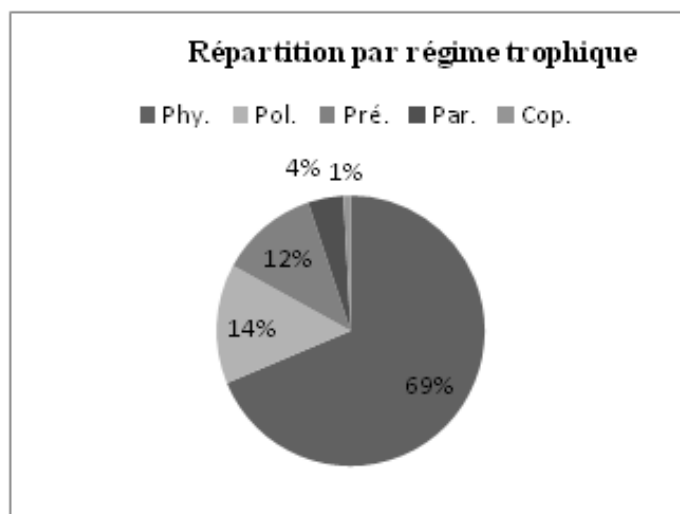


Fig. 4.13 : Répartition par régime trophique

La fig. 4.11 montre que le régime alimentaire des insectes récoltés est très diversifié. On y note des phytophage (69%), des polyphages (14%), des prédateur (12%), des parasitoïdes (4%) et des coprophage (1%) où la dominance phytophage est claire.

Cette répartition prend en considération le type du régime des états adultes bien qu'il est important de signaler que dans la nature, il n'y a pas de spécialisation trophique absolue, et que les chaînes trophiques, par l'influence directes ou indirecte qu'exerce l'environnement sur le comportement trophique de chaque espèces, deviennent complexes (BEAUMONT ET CASSIER, 1983 IN KHELLILE, 2010). Dans un grand nombre de cas, le régime des larves et des adultes est identique (la plupart des Hémimétaboles), tandis que dans d'autres il est différent (la plupart des Holométaboles) (DAJOZ, 2003).

La dominance des insectes phytophages dans les cultures de céréales a été signalée par plusieurs auteurs (D'AGUILAR ET CHAMBON, 1977; CHAABANE, 1993 ET KHELLIL, 2010). Ce groupe d'insecte sont très sélectifs tant quant à l'espèce de plante, qu'aux parties de celle-ci (VILLIERS, 1979). En fonction de la partie attaquée on distingue les espèces utile et nuisible. On y trouve des néctarivores, des granivores, des opophages, des phyllophages, des radicolesetc. Parmi les espèces d'inventaire on cite, *Cartallum ebulinum* (Cerambycidae), *Lixus algirus* (Curcurionidae) et *Carpocoris mediterraneus* (Pentatomidae).

DAJOZ (2003), note que les espèces polyphages ont un régime plus éclectique. Ils se nourrissent de la matière organique animale et végétale sous différentes formes, elles peuvent de ce fait jouer un double rôle à la fois bénéfique et destructeur. C'est le cas de *Forficula auricularia* et *Tabanus sp.*

Un prédateur peut éliminer plusieurs proies durant sa vie, sa voracité étant un indice utile de son potentiel de répression. Ces caractéristiques influent sur la dynamique des

interactions numériques prédateur-proie et sur l'effet répressur attendu de la manipulation d'un prédateur. Par ailleurs, la prédation exige une spécialisation moins grande que le parasitisme, ce qui se traduit par une spécificité moins élevée que dans le cas des parasitoïdes. Un prédateur polyphage utilise plusieurs espèces de proies et l'importance de chacune varie selon sa disponibilité relative. Ces deux groupes (prédateur et parasitoïde) constituent de véritables auxiliaires d'agriculture, en fait, ils sont bien représentés dans notre inventaire 16% pour l'ensemble.

Le parasitisme constitue une variante de la prédation car le parasitoïde, bien qu'il soit toujours de taille plus faible que l'espèce aux dépens de laquelle il se développe, finit toujours par tuer son hôte dont il dévore les organes internes. Il existe chez les insectes de nombreuses familles de diptères et d'hyménoptères entomophages qui se développent en parasitoïdes aux dépens de divers insectes (RAMADE, 2003). Parmi les prédateurs et parasitoïdes recensés, on cite *Peirates stridulus* (*Réduviidae*), *Nabidae*, *Chlaenius aeratus* (*carabidae*) et des parasitoïdes telle les *Braconidae*.

Les coprophages aident à la bonne structuration du sol, car ils favorisent le recyclage des bouses dans l'humus et fournissent de l'azote au sol (Dajoz, 1985). C'est le cas de *Gymnopleurus sp.* (*Scarabiedae*, *Coléoptères*).

- **Les punaises de céréales**

On regroupe dans ce terme les punaises qui sont réputées nuisibles voir ravageurs des céréales. Ils sont représentés dans notre inventaire par le genre *Aelia* (*Pentatomidae*) et le genre *Eurygaster* (*Scutelliridae*). Ces punaises sont réponsées par leur désastre dans la région d'étude où ils ont fait l'objet de plusieurs traitements (DSA). L'estimation de la densité des espèces est illustrée dans la figure suivante.

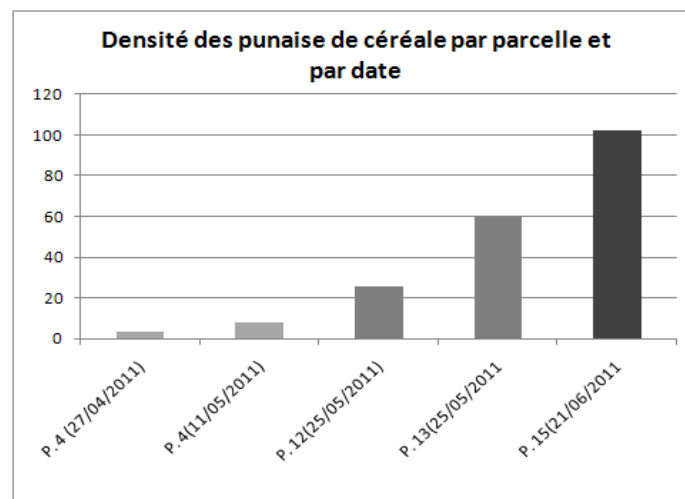


Fig. 4. 14 : Représentation de la densité de punaises de céréales (individu /ha) par parcelle et par date

Il ressort de la figure 4.14 que dans la parcelle 4, l'évolution de la densité entre la première et la deuxième date est faible de l'ordre respectivement de 3 et 8. Toute en avançant dans la saison, les parcelles 12 (blé dur) et 13 (orge) qui sont très rapproché l'un de l'autre

sont visitées dans la même journée, elles présentent des taux différents voire doublés dans la P.13 (60 individu/ha). La parcelle 15 (Blé dur) montre le taux le plus élevé avec 100 individu/ha surtout du genre *Aelia*, ce qui coïncide avec le 21 juin (début d'été) et avec le stade phénologique début maturité. Notons aussi que les parcelles 12, 13 et 15 sont proche de la forêt de Zarrifet à une altitude de 1000-1500 m où existe des plante de *Stipa tenassissima* .

L'attaque des adultes hivernants se produit au moment du tallage ou de l'épiaison; par contre les jeunes adultes et les larves manifestent leurs dégâts au cours de toute la période de formation et de maturation du grain (YUKSEL, 1963 IN KHELLIL, 2010). Au stade laiteux, le grain est alors vert et n'a accumulé que 40 à 50 % des réserves. Après l'attaque, il est vide et ne reste que l'enveloppe protectrice. Au stade de la maturité complète; la punaise injecte une structure protéolytique et suce le contenu du grain (VASSILIOV ET AL., 1960 IN KHELLIL, 2010).

En absence des céréales à pailles surtout les blés, les punaises du genre *Aelia* ont une préférence pour l'alfa (*Stipa tenacissima*) (COZENDA, 1977 IN KHELLIL, 2010). Dans les conditions marocaines, les *Aelia* subissent un arrêt de développement pouvant varier de 2 à 7 mois. Les lieux d'hivernation changent d'une espèce à l'autre et sont pour les 2 dernières espèces à des altitudes de 1000 à 2400 m; au printemps les punaises quittent ces lieux pour envahir les champs de céréales (ANONYME, 2011).

Eurygaster integriceps est l'une des espèces parasites les plus économiquement importantes du blé dans le monde. La ponte commence dans le courant du mois de mai. La femelle pond 50 à 100 œufs, déposés en groupe de 14-15 environ sur les feuilles et les épis des céréales. Les larves éclosent au bout d'une à deux semaines à 20 °C. Le développement larvaire se fait en 40-45 jours. Les adultes hivernent dans le sol ou dans des abris à proximité des parcelles de culture (BAR ET AL., 1995 IN KHELLIL, 2010).

En comparant les éléments bioécologiques des punaises avec les résultats obtenus, on conclue que la distribution de ces espèces est conditionnée par le stade phénologique des céréales, la proximité des foyers d'hivernation et quelque peu par l'espèce des céréales.

- **Les pucerons des céréales**

On désigne par le terme pucerons de céréales tous les pucerons réputés trop nuisible aux céréales. Les pucerons contribuent à l'abaissement du rendement, sont des vecteurs de nombreuses maladies virales, favorise la prolifération de maladies fongique....etc. Trois espèces de puceron ont été identifiées : *Rhopalosiphum padi*, *Sitobion avenae* et *Sitobion fragariae*. Ces espèces ont été récoltées à partir des parcelles 4 et 9 au niveau des épis où on a noté la présence d'individus ailés. L'estimation de la densité et de la fréquence est illustrée dans le graphe suivant.

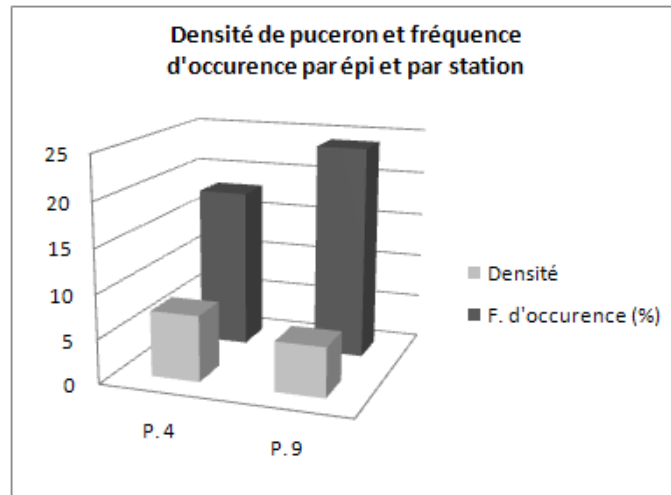


Fig. 4.15 : Représentation de la densité (individu/épis) de puceron et fréquence (%) d'occurrence par épi et par station.

D'après la figure 4.15, on constate que la parcelle 4 héberge une densité (8puceron/épi) sensiblement plus élevée que celle de la parcelle 9 (6 puceron /épi). Alors que la fréquence d'occurrence dans la parcelle 4(18%) est supérieure que celle de la parcelle 9 (24%). Cette comparaison entre les parcelles peut indiquer le tempérament des pucerons qui est grégaire dans la P.4 et dispersé dans la P.9. On note que, les deux parcelles sont rapproché l'une de l'autre (à distance de 20 m) les deux sont conduites en irrigué et approvisionnées en engrais azoté. À la différence de la parcelle 9, la parcelle 4 est entourée par des brises vent (arbre de conifères) et elle a eu comme précédent de blé la pomme de terre.

Le développement des pucerons des épis est très nocif du stade fécondation à grain laiteux/pâteux. Ils prélèvent de la sève de la plante au moment où celle-ci transfère les éléments nutritifs vers les grains en période de remplissage. Cette « fatigue » de la culture entraîne une baisse du poids de mille grains, et dans les cas graves une stérilité de certains épillets. L'évolution des populations est parfois rapide (doublement en 2 à 3 jours), le seuil de nuisibilité est égale à 50% épis colonisée (Anonyme, 2010). Dans notre cas, ce taux de nuisibilité n'est pas atteint (18% à P.4 et 24% à P.9). Toutefois, des espèces à une telle fécondité sont à surveiller. Soltner (1999) note, un seuil de nuisibilité de 10 pucerons par épi en moyenne de l'épiaison au stade pâteux pour l'espèce *S. avenae*.

Rhopalosiphum padi (Puceron du merisier à grappes), *Sitobion fragariae*(Grand puceron des céréales) et *S. avenae* (Puceron des épis des céréales) sont parmi les pucerons qui sont considéré comme des vecteurs potentiels du virus responsable de la maladie de la jaunisse naissante de l'orge dans les zones céréalières en Algérie (BELKHAHLA ET LAPIERRE, 1999 IN KHELLIL, 2010).

Le produit de digestion des pucerons très riches en sucre s'accumule dans le rectum avant d'être rejeté avec les excédents aqueux encore très riche en hydrates de carbone et constituent le miellat qui provoque parfois l'altération des feuilles et des tiges et entrave la

respiration et l'assimilation chlorophyllienne. Sur ce milieu s'établissent ensuite des champignons saprophytes tels que les fumagines (LECLANT, 1982 IN KHELLIL, 2010).

Le stade de durcissement des tissus détermine l'apparition en masse d'émigrants et la disparition des pucerons de la culture (BONNEMAISON, 1950). Quand le blé est en pleine maturation et le grain est desséché, *S. avenae* produit des individus ailés qui quittent la culture pour gagner des graminées encore vertes, le maïs en particulier (BOUCHET ET AL., 1981). De ce fait, on déduit que la production des individus ailés est une préparation à une nouvelle attaque, ce qui peut aggraver le risque dans les sites étudiés. Toutefois, la présence de brise vent dans la P.4, limite la dissémination de ces derniers.

Les pucerons ont un régime alimentaire fondamentalement déséquilibré, beaucoup trop riche en sucres et trop pauvre en acides aminés. La teneur en acides aminés peut varier selon le stade phénologique de la plante (WEIBULL, 1987 In Khellil, 2010), ainsi que selon la nutrition minérale azotée de la plante. En fait, une forte nutrition azotée peut doubler ou tripler le nombre de pucerons après 14 jours (COON, 1959 In Khellil, 2010). Et c'est probablement l'une des causes de la présence de puceron dans les deux parcelles (4 et 9). NINKOVIC ET AL (2002) cité par KHELLI (2010) note que, l'attraction à distance se fait par l'intermédiaire des stimuli olfactifs, l'odeur des variétés d'orge "Kara", "Alva", "Frida" et "Hulda" favorisent l'augmentation des populations de *R. padi*, par contre l'association de ces différentes variétés donne des assortiments de complexes volatils qui empêche l'installation de ce puceron.

C'est essentiellement la température qui intervient directement sur les pucerons en agissant sur leur taux de multiplication, leur survie et sur certaines phases de leur comportement (Dean, 1974 in Dedryver, 1982). Les trois différents types de situation des pucerons de céréales selon le climat sont mentionnés par Dedryver (1978) in khellil, 2010:

- Hiver doux et printemps doux, favorables à la multiplication des pucerons et des auxiliaires, conduisant à un contrôle des populations d'aphides;
- Hiver rigoureux suivi d'un printemps froid, entraînant l'élimination des principaux réservoirs d'aphides et de leurs parasites. Par la suite, les cultures peuvent être contaminées par des ailés, vigoureux provenant de loin;
- Hivers rigoureux mais bref, réchauffement précoce. La multiplication des pucerons est abondante dès mai et, par suite de l'absence de développement rapide des *Entomophthora* et des auxiliaires, ceux-ci sont peu abondants alors que les pucerons sont présents en quantité dès la floraison.

En conclusion, la présence et la distribution des pucerons dans les deux parcelles d'études sont en fonction du stade phénologique et des variations saisonnières et la prolifération est favorisée par le mode cultural (la fertilisation, choix de variété, présence ou absence de brise vent.....etc.).

D'une manière générale, et en se basant sur le régime trophique, On classe les Insectes associées aux céréales en deux catégories utile (auxiliaire) et nuisible (phytophage ou ravageur). En exceptant les pollinisateurs qui n'ont pas d'intérêt pour les céréales.

Tab.4.1: représentation d'espèces nuisible et utile par famille

Ordre	Famille nuisible	Nombre d'espèce	Famille utile	Nombre d'espèce
Coléoptère	<i>Chrysomelidae</i>	8	Carabidae	3
	<i>Curcurionidae</i>	4	Coccinellidae	1
Hétéroptère	<i>Pentatomidea</i>	8	Nabidae	2
	<i>Miridae</i>	8	Réduvidae	1
	<i>Scutelliridae</i>	6		
Homoptère	<i>Aphididae</i>	3	-----	--
	<i>Cicadelidae</i>	4		
Diptères	<i>Opomyzidae</i>	1	Empididae	1
			Asilidae	1
			Syrphida	2
Hyménoptère	-----		braconidae	5
			Formicidae	1
			Sphecidae	1
			Ichneumonidae	1
			Apidae	1
Névroptères	-----		Chrysopidae	1
TOTAL		42 sp.		21 sp.

D'après le tab. 4.1, on constate un certain déséquilibre où la richesse en espèces nuisible est élevée (42 sp.) en comparaison avec la richesse spécifique utile (21 sp.). En réalité, ce déséquilibre ne peut être jugé négativement car il est raisonné en termes d'espèce. Alors, que le véritable paramètre qui peut mettre en exergue l'état des populations d'insectes (équilibré ou déséquilibré) est le paramètre densité. L'estimation de la densité des insectes ravageurs est essentielle dans la comparaison avec le seuil de nuisibilité. En plus, même si le nombre d'espèces ravageuses dépasse largement l'effectif des espèces auxiliaires, il faut compter qu'un prédateur contrôle plusieurs espèces de ravageurs. En outre, la voracité d'un prédateur est un élément clé dans le maintien d'équilibre écologique par exemple une larve de *Chrysopa vulgaris* peut se nourrir de plus de 5000 pucerons en une heure.

A titre d'indication, On note l'absence de l'utilisation des insecticides dans toutes les parcelles visitées. Cet acte est en faveur de la diversité entomologique utile car beaucoup d'études démontrent l'effet négative des insecticide sur les espèces utiles (prédateur, pollinisateur) plus que sur l'espèce ciblé. KHELLIL (2010) note que, Les familles des *Coleoptera* récoltées dans la parcelle d'orge traitée avec un nombre élevé appartiennent aux : *Hydrophilidae*, *Cetonidae*, *Alleculidae*, *Chrysomelidae*, (groupe nuisible) alors que les *Carabidae* et les *Staphylinidae* (groupe utile) ne sont notés qu'avec de faibles abondances. DE CLERCQ ET PIETRASZKO (1985) cité par KHELILE (2010), ont mené un inventaire dans

deux régions de Belgique dans des champs de céréales, où l'application de deux insecticides (parathion et diméthoate) contre les pucerons a donné les résultats suivants : taux de mortalité pour l'insecticide parathion 67 % de *Staphylinidae* et 29 % de *Carabidae*; le deuxième insecticide diméthoate donne les résultats suivants : 63 % de *Staphylinidae* et 28 % de *Carabidae* .

I.4 Diversité en espèce particulière

Notre inventaire compte 6 espèces protégées :

-3 espèces prédatrices (*Chrysopa vulgaris* et *Silpha granulata* et *Coccinella septempunctata*),

-2 espèces pollinisatrices (*Bombyx terrestris* et *Apis mellifera*) et

-1 espèce phytophage (*Lixus algirus*).

Ces espèces représentent 5,88 % par rapport au total des 102 espèces protégées en Algérie.

III. ANALYSE STATISTIQUE

Comme indiqué en méthodologie, l'analyse factorielle des correspondances (AFC) est utilisé pour faire ressortir les analogies entre les facteurs (physiques et agro technique) du milieu et les grands ensembles biologique étudiés (flore et insectes) dans l'objectif d'expliquer la présence d'espèces.

III.1. Analyse multi variée des données végétales

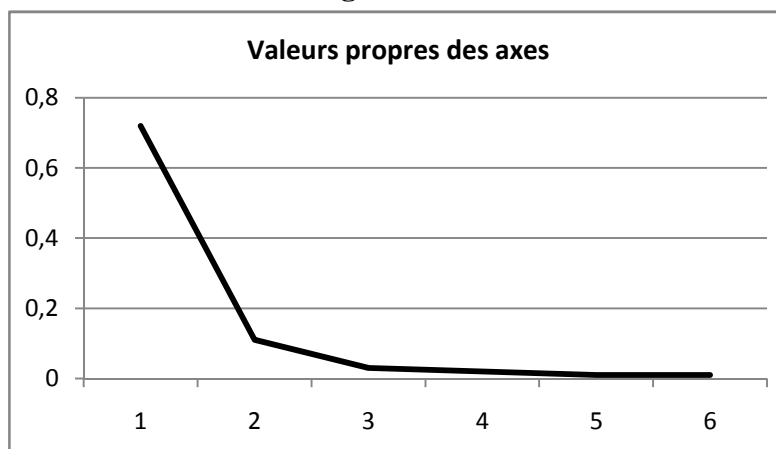


Fig. 4.16 : Représentation graphique des valeurs propres.

L'observation de la figure 4.16 représentant les valeurs propres de chaque axe permet de retenir le premier (78%) et le deuxième (16%) axe. En effet, l'axe 1 et 2 expliquent plus de 93% de l'information contenu dans la matrice.

Il faut rappeler que, le facteur texture est mentionné à partir d'une estimation sur terrain et non pas à base d'une analyse granulométrique. Donc, on a obtenu les groupes suivant : des sols légers (tex. S), des sols lourds (Tex. A) et des sols pierreux (affleurement rocheux) (Tex. P).

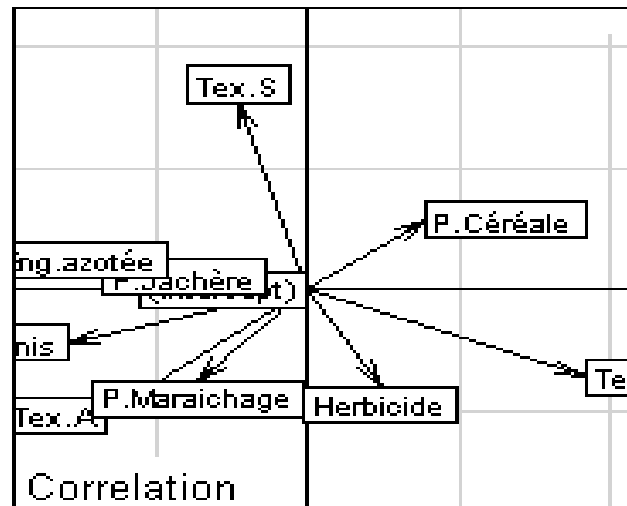


Fig. 4.17 : Projection des facteurs de culture sur le plan factoriel des Axes 1 et 2.

Une observation préliminaire des corrélations montre une nette divergence des différentes textures du sol, à savoir pierreuse, argileuse et sablonneuse. Ainsi que pour le type du précédent cultural qu'il soit, de maraichage, de céréale ou de jachère. Ce résultat mène à conclure que les facteurs texture et type précédent cultural influent grandement sur la distribution des espèces.

- Une corrélation positive entre la texture argileuse et le maraichage comme précédent cultural s'explique probablement par les effets similaires qu'ils induisent en permettant une humidification permanente du sol ainsi qu'un apport de matière organique. En fait, un terrain argileux est capable de reproduire partiellement les conditions des cultures maraichères en ayant un fort taux de matière organique (complexe argilo-humique). Cette situation permet l'apparition des mêmes espèces d'adventice.
- A noter aussi une corrélation négative entre les précédents culturales céréales et maraichage, on pourra penser que le parcours cultural ainsi que les exigences des deux type de culture étaient les éléments déterminant de la distribution des espèces. En fait, le précédent maraichage entraîne l'apparition d'importante culture particulière exigeante en fumier qui mis plusieurs années à se résorbé dans le sol. A mesure de 50% la première année, 35% deuxième année et 15% la troisième année.
- Le facteur précédent jachère et précédent céréale sont relativement rapprochés. La jachère et la culture céréalière sont successivement liées dans le temps. D'ailleurs, le coefficient de similitude calculé entre la flore messicole et post-messicole est de 75% (Kazi Tani, 2011)

Les relations qui pourront exister entre les modalités des deux facteurs pris en compte (texture du sol et précédent cultural) reflètent leur mode d'action sur la végétation, de ce fait, le type d'adventice sera la finalité des interactions et des modulations.

Par rapport à ces variables, la projection des espèces sur le plan factoriel retenu montre des divergences et des analogies entre elles (fig.4.18). Ainsi, trois groupes sont formés :

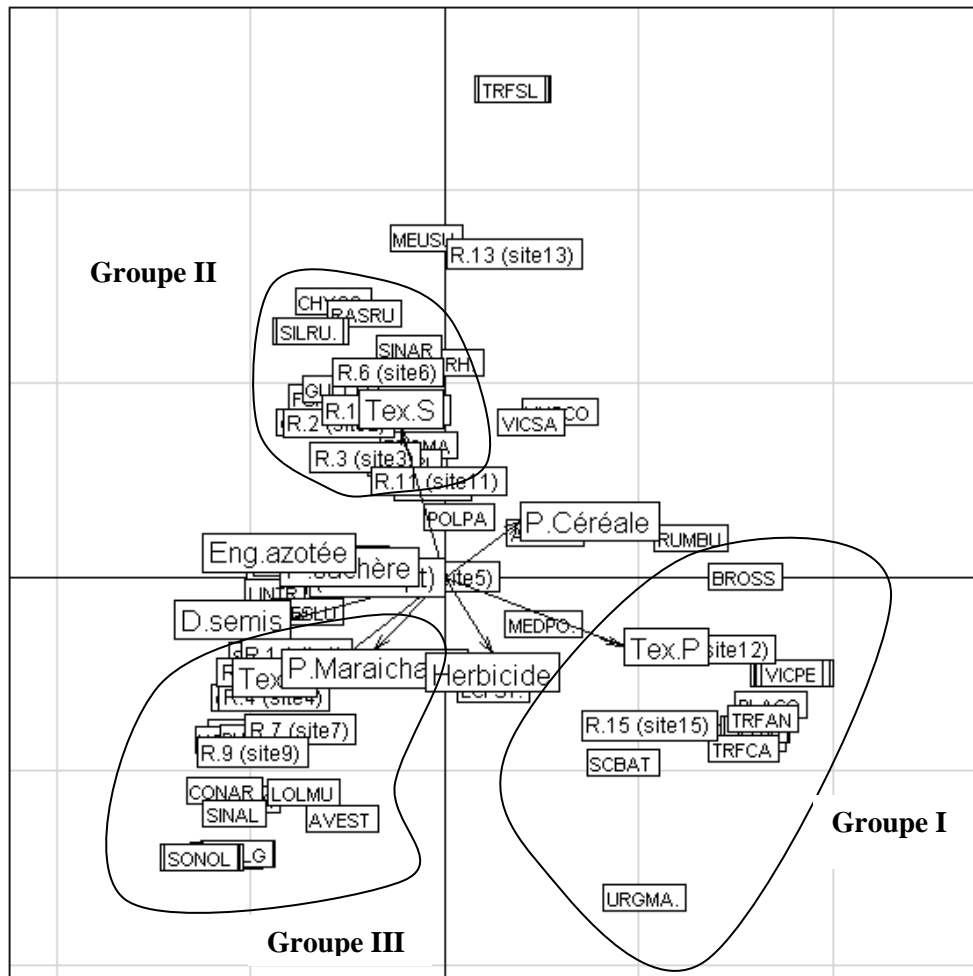


Fig.4.18 : Projection des espèces végétale et des facteurs sur le plan factoriel.

La projection des facteurs et des individus sur le plan factoriel montre une discrimination plus ou moins claire des groupes homogènes. L'allure générale, montre des plages d'espèces trop rattachées aux facteurs étudiés surtout le facteur texture, chaque plage est fidèle à un seul groupe. D'autres sont dispersées, ils ne semblent pas avoir des liens étroits avec ces facteurs telles *Trifolium stellatum* (TRFSL) et *Melilotus sulcata* (MEUSU) où la dernière espèce est qualifiée d'ubiquistes (KAZI TANI, 2011). Encore d'autre espèces, se localisent en zone de transition entre les groupes tel *Rumex bucephalophorus* (RUMBU), *Polygonum patulum* (POLPA), *Linaria triphylla* (LINTR) et *Reseda lutea* (RESLU), semblent-ils avoir des affinités avec plusieurs groupes. Les groupes formés, à partir des espèces ayant la grande contribution, sont représenté ci-dessous.

Il faut noter que, l'exécution de cette analyse statistique été dans le but de faire ressortir les quelques facteurs qui auront une particularité de répartition. Donc la discrimination et le listing d'espèces confinée à un groupe particulier est à prendre avec circonspection car la généralisation de cette démarche nécessite un grand effort d'échantillonnage (environ de 300 relevé).

Groupe I : Espèces liées au sol pierreux

URGMA *Urginea maritima*
SCBAT *Scarbiosa artropurpurea*
TRFCA *Trifolium campestre*
TRFAN *Trifolium angustifolium*
VICPE *Vicia peregrina*
AEGCY *Aegilops cylindrica*
AEGTR *Aegilops triuncialis*

Groupe II : Espèce liées au sol léger

RASRU *Rapistrum rugosum*
SILRU *Silene rubella*
SINAR *Sinapis arvensis*
PAPRH *Papavers rhoeas*
GUCCO *Glaucium corniculatum*
SCYMA *Scolymus maculatus*
FUMDE *Fumaria densiflora*

Toutefois, une espèce ubiquiste telle *Papavers rhoes* se trouvant ici parmi un groupe particulier renvoie à penser sur l'insuffisance de l'effort d'échantillonnage.

Groupe III : Espèces liées au sol lourd

SONOL *Sonchus oleraceus*
PLTLG *Plantago lagopus*
AVEST *Avena sterilis*
SINAL *Sinapis alba*
LOLMU *Lolium multiflorum*
CONAR *Convolvulus arvensis*

En conclusion, il apparait que la texture du sol influe grandement sur la répartition des espèces, ce résultats concorde bien avec celui de Kazi Tani (2011) où il a montré que la répartition des adventices des céréales au niveau de la région (Oranie) est conditionnée par deux facteurs prépondérants, l'un est la nature du sol. Le précédent cultural participe aussi à cet effet en modifiant les potentialités du sol. De ce fait, on peut supposer que l'axe 1 du plan factoriel interprète la nature du sol. Par contre, ce niveau qu'atteignent l'étude et la nature de nos données ne nous permet pas de se prononcer sur la signification de l'axe 2.

III. 2. Analyse multi variée des données entomologiques

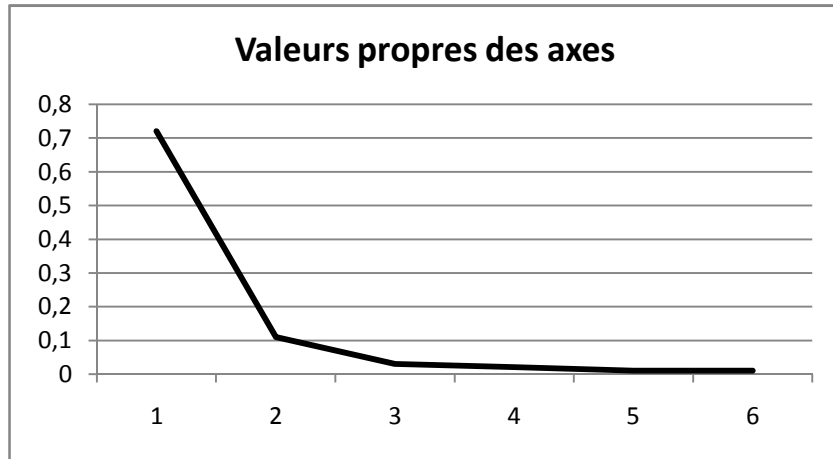


Fig. 4.19 : Représentation graphique des valeurs propres.

L'observation de la figure 4.19 représentant les valeurs propres de chaque axe permet de retenir le premier (72%) et le deuxième (11%) axe. En effet, l'axe 1 et 2 expliquent 0,83% de l'information contenu dans la matrice.

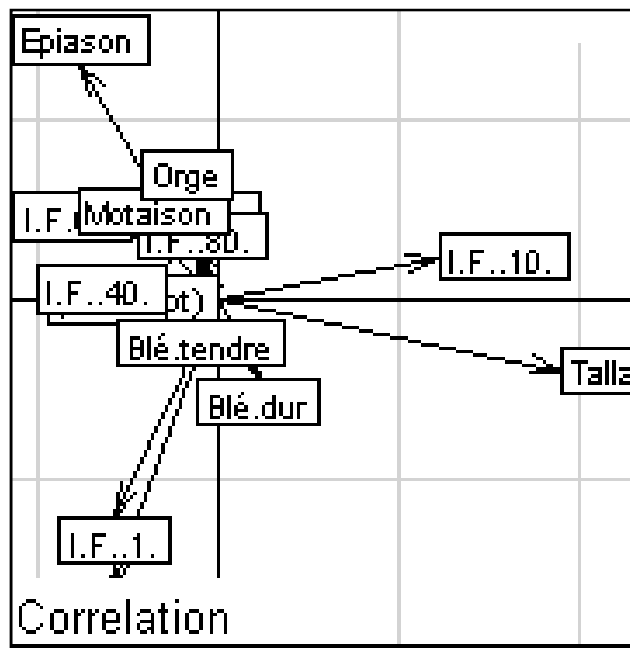


Fig. 4.20 : Projection des facteurs sur le plan factoriel des Axes 1 et 2

L'étude des relations entre les stades du développement, les indices de floraison et le type de céréale cultivé renvoie à confirmer des connaissances déjà acquises sur les cycles biologiques et la phénologie des espèces cultivées. Les observations sont énumérées dans les exemples suivants :

- On remarque que l'indice de floraison "10%" est étroitement lié au stade tallage, parce qu'à ce stade les adventices en floraison sont rares.

- La corrélation positive entre les stades montaison et épiaison de coté et les indices de floraison (IF : 40%, 80%) de l'autre coté, s'explique par le fait que les adventices et les plantes cultivées s'avance dans des stades rapprocher.
- Il est admis que le cycle biologique des adventices se rapproche temporellement de celui des céréales, de soit, peu d'adventices fleurissent au stade maturité, ce qui est en parfaite concordance avec la corrélation positive entre stade début maturité et l'indice de floraison "1%".
- On remarque aussi que le blé tendre et le blé dur sont corrélés positivement par rapport à l'orge. Ce qui peut être expliqué par la différence générique, les blés sont regroupé dans le genre *Triticum* alors que l'orge fait partie du genre *Hordeum*. De ce fait, il est possible que type de céréale agit sur la répartition des espèces.

Par rapport à ces variables, la projection des espèces sur le plan factoriel retenu montre des divergences et des analogies entre elles (fig.4.17). Ainsi, trois groupes sont formés :

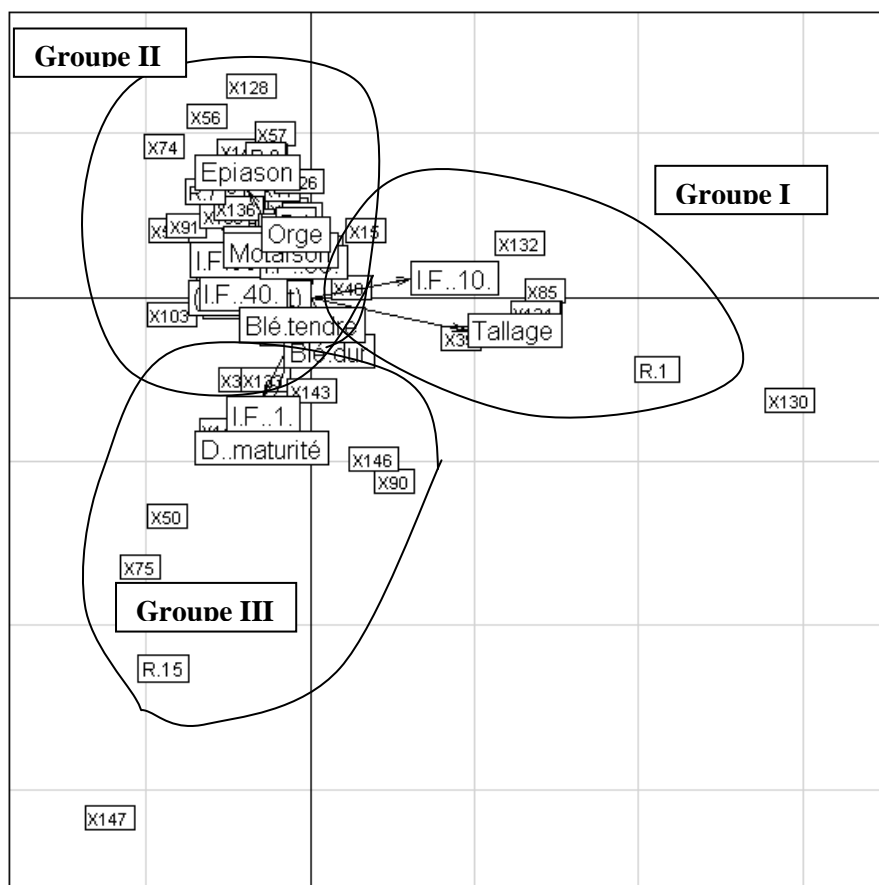


Fig. 4.21 : Projection des espèces entomologique et des facteurs sur le plan factoriel

La projection des facteurs et des individus sur le plan factoriel ne montre pas une discrimination claire des groupes homogènes. Néanmoins, l'observation minutieuse suggère quelques commentaires :

Les espèces isolé est localisé loin du centre tel que, *Tomares ballus* (x130) un lépidoptère et *Tettigonia albifrons* (X147) un orthoptère, sont considérées accidentelle apparaissant épisodiquement donc sans intérêt dans le listing des espèces confinées aux champs de céréales. Quant aux espèces regroupées, elles semblent établir des relations étroites avec les facteurs étudiés. Ainsi et en fonction des stades phénologiques et de l'abondance de floraison on peut rassembler trois groupes. Toutefois, il y a des espèces communes entre les groupes, cela explique un prolongement de l'existence des éléments de dépendance de celle ci. Les groupes formés, à partir des espèces ayant la grande contribution, sont représenté comme suit :

Groupe I : Rassemble les espèces liées au stade tallage. Ce stade se caractérise essentiellement par une faible surface foliaire. Le listing d'espèce appartenant à ce groupe avec une forte contribution (présenté ci-dessous) fait apparaître quatre espèces. Les deux espèces de lépidoptères *Pararge Aegeria* (*Nymphalidae*) et *Pieris Brassicae* (*Pieridae*) (récoltées au stade adulte) induit la présence d'adventices en floraison. Les *Pentatomidae* sont des espèces nuisibles aux céréales par son mode d'alimentation. Sa présence (en très faible quantité) à ce stade explique peut être la fin d'hivernation et un début d'activité. Dans l'ensemble, ce groupe présente peu d'espèces confinées aux céréales. La probable explication est celle liée au cycle biologique d'insectes qui est encore en stade larvaire ou en hivernation donc pouvant bien échapper au fauchage.

X35 *Psilothrix Sp.* (*Melyridae*)

X85 *Sp. Ind.* (*Pentatomidae*)

X132 *Pararge Aegeria* (*Nymphalidae*)

X134 *Pieris Brassicae* (*Pieridae*)

Groupe II : C'est le groupe le plus riche, il est constitué d'espèces liées au stade montaison et épiaison. Le listing d'espèces ayant une forte contribution (ci-dessous), nous permet de remarquer la dominance d'espèces nuisibles (*Chrysomelidae*, *Miridae*, *Scutelleridae*, *Aphididae*, *Cicadellidae* et *Opomyzidae*). Cela est en parfaite relation avec le développement de la quantité et de la qualité alimentaire. En fait, l'augmentation de la surface foliaire encore verte attire les espèces phyllophages telle *Oulema melanopus* ainsi que, l'apparition de nouvelles organes (épi et grain) est très apprécié par les pucerons des épis tel *Sitobion Avenae* et par les espèces granivore tel *Eurygaster Austriaca*. Ces phytophages attire à leurs tour le cortège d'insectes auxiliaires tel *Chrysopa Vulgaris* et *Oxythyrea Funesta*.

X14 *Lachnaia Sp.* (*Chrysomelidae*)

X15 *Oulema Melanopus* (*Chrysomelidae*)

X18 *Sp. Ind.* (*Chrysomelidae*)

X19 *Trichodes Sp.* (*Cleridae*)

- X37 *Anisoplia* sp. (Scarabaeidae)
- X40 *Oxythyrea Funesta* (Scarabaeidae)
- X56 *Opomyza* Sp. (Opomyzidae)
- X57 *Sp. Ind.* (Syrphidae)
- X74 *Sp. Ind.* (Miridae)
- X91 *Eurygaster Austriaca* (Scutelleridae)
- X97 *Sitobion Avenae* (Aphididae)
- X98 *Sitobion Fragariae* Aphididae)
- X99 *Sp. Ind.* (Cicadellidae)
- X126 *Dasyscolia Ciliata* (Scoliidae)
- X128 *Thymelicus* Sp. (Hesperiidae)
- X133 *Colias chrysotheme* (Pieridae)
- X136 *Chrysopa Vulgaris* (Chrysopidae)

Groupe III : Présente les espèces liées au stade maturité. Ce stade s'exprime essentiellement par un jaunissement végétatif et un durcissement de grain. Cette évolution est déclenchée par le changement de facteurs climatiques, principalement la température. Alors que la présence de *Colias chrysotheme* (Pieridae) et d'*Anisoplia* sp. (Scarabaeidae) deux espèce floricole, parmi ce groupe, reflète l'existence d'adventice encore verte et en plein floraison. Toute fois, les espèces d'*Aelia* et *Eurygaster* (Pentatomidae) possède des pièces buccale piqueur suceur ne lui sont capable que d'absorber des liquides (la sève et réserve de grain encore liquide), matière peu ou pas disponible à ce stade. En fait, Au stade de la maturité complète, la punaise injecte une structure protéolytique (liquéfiante des réserves) et suce le contenu du grain (VASSILIOV ET AL., 1960 IN KHELLIL, 2011). *Machimus* sp. Est un prédateur comme tous les (Asilidae). Tous les adultes de cette famille ont une relation étroite avec les habitats thermophiles (PETERSEN ET AL., 2003). Ce qui explique la présence d'espèce en journée très chaude et ensoleillée (le 21juin 2011). La présence d'espèces d'orthoptères à ce stade (sur champs, on a remarqué une nette abondance) coïncide avec la fin de son cycle biologique et l'initiation d'un nouveau cycle pour les descendants (ils présentent un caractère mimétique, ils imitent la couleur des céréales ce qui facilite l'accouplement voir la ponte, en échappant à des prédateurs).

- X37 *Anisoplia* sp. (Scarabaeidae)
- X50 *Machimus* sp. (asilidae)
- X75 *Sp. Ind.* (Miridae)
- X90 *Aelia germari* (Pentatomidae)
- X133 *Colias chrysotheme* (Pieridae)
- X143 *Sp. Ind.* (Gryllidae)
- X146 *Odontura* sp. (Tettigoniidae)

La distribution quantitative des espèces apparait faible dans le groupe I, abondante dans le groupe II ensuite s'affaiblit dans le groupe III. Ce qui coïncide avec un changement dans les stades phénologiques et dans la disponibilité et la richesse des réserves alimentaires. En comparaison avec la distribution des relevés, on remarque que le relevé 1(réalisé en mars)

appartient au groupe I ; les relevés 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9,10, 12, 13 et 14 (réalisés tous le long du printemps) appartient au groupe II ; le relevé 15 (réalisé le début d'été) appartient au groupe III. Par rapport aux céréales, une très grande concentration d'espèces est remarquée autour de l'orge.

En finalité, l'effet temps apparaît influent, il s'est avéré que les prélèvements selon un calendrier saisonnier est pertinent dans la mesure où cette méthode a pu montrer clairement les relations pouvant exister entre le stade de floraison des adventices et le stade de développement de la plante cultivée. De ce fait, on peut supposer que l'axe 1 du plan factoriel interprète l'effet saisonnalité.

Quant à l'axe 2, il apparaît moins clair que le premier, la disposition opposée de plantes cultivées peut aider à confirmer qu'il interprète le type de céréale (Blé dur, Blé tendre et Orge).

Conclusion générale

L'objectif de la présente contribution est la recherche de relation pouvant exister entre l'élément biotique représenté par les plantes adventices et les insectes confinés aux champs de céréales dans la région de Tlemcen. Le choix de cette région pour l'étude n'est pas fortuit, l'étude bibliographique a montré sa vocation céréalière. L'hétérogénéité géographique et écosystémique qui caractérise la région aura certainement un effet sur les critères quantitatifs et qualitatifs de la diversité végétale et entomologique dont son évaluation était le but principal de cette étude.

Le contraste écologique a été évalué du point de vue type de culture en place, description édaphique des champs inventoriés et propriétés topographiques (exposition et altitude) et ce pour chaque zone. Après avoir établie des relevés, le travail consiste à mettre en évidence l'influence de cette hétérogénéité stationnelles sur les critères d'évaluation de la biodiversité pris en compte. Les résultats obtenus mène à conclure que les conditions physique du milieu influent sur la biodiversité. Les inventaires floristiques ont été dépendants de l'effet des milieux forestiers limitrophes où les stations à proximité d'un espace forestier ou pré-forestier sont plus diversifiées, il est noté aussi une accentuation de la diversité dans les terrains caractérisés par des affleurements rocheux. De plus, à une échelle géographique plus large, les stations appartenant au sous-secteur phytogéographique (Oranie 3) note une diversité plus importante que le sous-secteur Oranie 2.

Quant aux évaluations quantitatives de la flore, on a abouti à l'établissement d'une base de données constituée de 104 espèces. Pour chaque espèce, il est mentionnée le type biologique et biogéographique ainsi que la station de récolte. Après traitement, il s'est avéré une richesse taxonomique importante. Elle est constituée de 82 genres rattachés à 28 familles avec la dominance de trois familles botaniques : les *Astéraceae*, les *Poaceae* et les *Fabaceae*. La diversité de type biologique (60% thérophyte), type biogéographique (69% méditerranéen) et des groupes d'adventice (15% adventice obligatoire et 85% facultative) forment d'autres traits de richesse reflétant les modalités du système agricole où sont plantées. On note la présence d'une espèce protégée en Algérie : *Ophrys coriophora*, c'est une espèce à habitat forestier, le fait de la trouver en plein champs de céréale est probablement l'effet d'une exception du milieu physique (affleurements rocheux).

La distribution spatiale des espèces d'adventice dans un milieu agricole est conditionnée principalement par le climat mais surtout par le facteur anthropique. Une analyse multi-variée est menée essentiellement pour vérifier cet aspect. Alors, les résultats montrent que les espèces d'adventices sont discriminées selon le gradient de texture mais aussi selon le type du précédent cultural.

Le traitement des inventaires entomologiques a montré une relation étroite entre la distribution des insectes et les indices de floraison d'une part et, d'autre part, avec le facteur humidité dans la mesure où la zone la plus riche est celle traversée par un cours d'eau. La

classification selon les régimes alimentaires ressort les phytophage comme étant dominant avec 69% des effectifs totaux.

Le volet quantitatif se résume sur le recensement de 147 espèces avec un effectif total de 990 individus. Cet inventaire englobe 9 ordres répartis sur 51 familles. Parmi les ordres les plus fréquents, nous citons les coléoptères et les hétéroptères qui sont les plus représentés. On peut conclure que de façon généralement, dans les champs de céréales prospectés les espèces les plus communes sont les ravageurs et les prédateurs en réponse à une disponibilité de l'alimentation ce qui expliquerait la dominance des coléoptères et des hétéroptères. Quant à l'étude des affinités, il est clairement noté que la richesse croit proportionnellement avec l'augmentation de la biomasse végétale qui, à son tour dépend de l'évolution du cycle végétatif.

Comme finalité, l'étude a confirmé plusieurs aspects très étudiés en bibliographie à savoir que la distribution végétale est conditionnée par la diversité spatiale et/ou climatique ainsi que des effets anthropiques aléatoires. Par contre, la distribution entomologique est conditionnée surtout par la variation temporelle (saisonnalité et stade phénologique).

En perspectives, il serait intéressant d'élargir cette étude sur le territoire national notamment dans les zones des hautes plaines céréalières, en uniformisant les méthodes d'échantillonnage afin de pouvoir réaliser des comparaisons pertinentes dans le temps et dans l'espace. Il est aussi très utile de prendre en considération la détermination poussée des espèces entomologique notamment celles qui jouent un rôle important dans les agro-écosystèmes céréalières. Ainsi, du point de vue méthodologique, d'élargir l'étude entomologique, en prenant en considération l'aspect densité pour mieux cerner les relations avec le facteur biotique (la culture en place).

Il serait également judicieux de connaître le cycle biologique de quelques espèces réputées nuisibles aux cultures céréalières (criocères, pucerons, punaises, cécidomyies,...), les cultures et les facteurs les plus favorables à leur nutrition et leur reproduction afin de bien orienter les interventions biologique (avec la faune auxiliaire). Ajoutés à des études bioécologiques et de suivi des peuplements d'insectes inféodés aux céréales nous permettront d'aborder la notion complexe du seuil de nuisibilité.

Bibliographie

A.N.A.T, 2010 - Plan d'Aménagement du Territoire de la Wilaya de Tlemcen. Phase 1 Evaluation Territoriale. 257p.

ABDELLAOUI Z., 2007 - Etude de l'effet de la fertilisation azotée sur les propriétés technofonctionnelles des protéines de blé. Mém. Magister, Inst. Nat. Agro., El-Harrach, Alger, 132 p.

ADAMOUDJERBAOUI M., 1993 - Bio-écologie de la punaise des céréales *Aelia germani* Kust. (*Heteroptera:Pentatomidae*) dans la région de Tiaret. Mém. Magister, Inst. Nat. Agro., El-Harrach, Alger, 112 p.

ADDAR A., 2003 - Analyse de la dynamique de la végétation et biodiversité du massif oriental et occidental du Djurdjura. Mém. Mag. Ecol. Envir. Univ. sci. tech. Houari Boumediene (USTHB), Alger, 243p, annexes.

ALCARAZ C., (1983) - La Tétraclineaie sur terra rossa en sous-étage subhumide inférieur chaud en Oranie (Ouest algérien). *Ecologia Mediterranea*, T. IX : 109-135.

ALLA S., MOREAU J.P. AND FREROT B., 2001- Effects of the aphid *Rhopalosiphum padi* on the leafhopper *Psammotettix alienus* under laboratory conditions. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 98 (2): 203-209.

ANONYME (2008) - Pest Risk Analysis. EPPO, Paris, France. <http://archives.eppo.org/EPPOStandards/pr.a.htm>.

ANONYME, 2002 - EPPO Standards Good plant protection practice. *Bull. OEPP/EPPO*, 32, pp :367-369.

ANONYME, 2004 - Inventaire myrmécologique de la réserve naturelle volontaire trésor. Rapport de mission 10 au 25 janvier 2004, 15p.

APPERT J. ET DEUSE J., 1982 - Les ravageurs des cultures vivrières et maraîchères sous les tropiques. Ed. Maisonneuve et Larose, Paris, 413 p.

AUBER L., 1999 - Atlas des Coléoptères de France, Belgique et Suisse. Tome I. Ed. Boubée, Paris, 250 p.

BAR CH., BEAUX M-F., BELLY J.M., BOCQUET A., BRIS V., DELPANCKE D., FISCHER J., FOUCHERCH., GABILLARD M., HOFFMANN D., KERN F., LEBANC M-P., LEBRAS A., MAHAUT B. ET MARTIN G., 1995 - Contrôle de la qualité des céréales et des protéagineux. Ed. ITCF, ONIC, Paris, 253 p.

BARBAULT R., 1981 - Ecologie des populations et des peuplements. ed. Masson, Paris, 200 p.

BARKA F., 2006 - Caractéristique des deux espèces d'Erica dans la région de Tlemcen (*Erica arborea* et *Erica multiflora*). Mém. Ing. Eco., univ. Tlemcen, 194p.

BARKA F., 2009 - Contribution à l'étude de la biodiversité végétale dans le parc national de Tlemcen et la stratégie de préservation pour un développement durable. Mém. Mag. For., univ. Tlemcen, 201p.

BATAILLE B., WALOT T., LE ROI A., 2008 - Les Oiseaux Des Plaines De Cultures. Collection agri nature n°3. Ed. Direction générale de l'Agriculture, Louvain, 135p.

BAUDRY O., BOURGERY C., GUYOT G., RIEUX R., 2000 - Haies composites, réservoirs d'auxiliaires. Ed. Hortipratic, 166 p. *In* : RONZON B., 2006 - Biodiversité et lutte biologique, extrait d'un mémoire de fin d'étude sur les bandes fleuries. CES Agriculture Biologique, ENITA de Clermont Ferrand, 25p.

BEHIDJ- BENYOUNES N. ET DOUMANDJI S., 2007 - La fréquentation journalière de trois parcelles d'orge *Hordeum Vulgare* L. par le moineau hybride *passer domesticus* x *P. hispaniolensis* à Boudoaou (Mitidja). *Rev. Recherche Agronomique*, n°19 (juin 2007). Ed. INRA, Alger, 87 - 93.

BELAID D., 1996 - Aspects de la céréaliculture Algérienne. Ed. Office des publications universitaires, Ben-Aknoun (Alger), 206 p.

BELHEBIB B. ET OUKACI G., 2007 - Les rongeurs arvicoles en Algérie. Moyens de lutte. Journées Internationales sur la Zoologie Agricole et Forestière, 8 au 10 Avril 2007, Inst. Nat. Agro., El-Harrach, Alger.

BELLATRECHE M., 1983 - Contribution à l'étude des oiseaux des écosystèmes de la Mitidja, une attention particulière étant portée à ceux du genre *Passer* Brisson : biologie, éco-éthologie, impacts agronomique et économique examen critique des techniques de lutte. Mém. Magister, Inst. Nat. Agro., El-Harrach, Alger, 140 p.

BELLETRACHE M., 2007 - Cours de conservation de la nature. ENSA, El Harrach (Alger), 16p.

BENABADJI N., 1991 - Etude phytoécologique de la steppe à *Artemisia inculta* au sud de Sebdo (Oranie, Algérie). Th. Doct. Univ. Sc. Tech. St. Jérôme, Aix Marseille III, 119p.

BENABDELI K., (1996b) - Mise en évidence de l'importance des formations basses dans la sauvegarde des écosystèmes forestiers : cas des monts de Daya (Algérie occidentale). *Ecologia Mediterranea*, T. XXII (3/4) : 101-112.

BENKHELLIL M., 1991 - Les techniques de récoltes et de piégeage utilisées en entomologie terrestre. Ed. Office des publications universitaires, Alger, 57 p.

BERTRAND J., 2001 - Agriculture et biodiversité – un partenariat à valoriser. Ed. Educagri, *In* : RONZON B., 2006 - Biodiversité et lutte biologique, extrait d'un mémoire de fin d'étude sur les bandes fleuries. CES Agriculture Biologique, ENITA de Clermont Ferrand, 25p.

BORROR D.-J. ET WHITE R.E., 1999 - Les insectes de l'Amérique du Nord (au nord du Mexique). Ed. Broquet Inc, Québec, 408 p.

BOTHA J., HARDIE D. AND CASELLA F., 2004 - Sawflies: The Wheat stem sawfly *Cephus cinctus* and relatives. State of Western Australia, (www.agric.wa.gov.au), 2 p.

BOUABDELLAH H., 2008 - Dégradation du couvert végétale steppique de la zone sud-ouest oranaise (le cas d'El Aricha. Mém. Mag. Univ. Oran, 143p.

BOUALI T., 1990 - Possibilités d'extension de *Juglans regia L.* dans la wilaya de Tlemcen. Mém. Ing. For., Univ. Tlemcen, 96p.

BOUAZZA M., 1991 - Etude phytoécologique de la steppe à *Stippa tenacissima L.* au sud de Sebdo (Oranie, Algérie). Th. Doct. Univ. Sc. Tech. St. Jérôme, Aix Marseille III, 119p.

BOUCHERY Y., ET JACKY F., 1982 - Atlas des formes ailées des espèces courantes des pucerons. Ed. INRA, Paris, 48 p.

BOUDY P., 1955 - Economie forestière nord-africaine “ description forestière de l'Algérie et de la Tunisie“. Ed. Larousse, Paris, 483p.

BOUHRAOUA R.T., 2003 - Situation sanitaire de quelques forêts de chêne liège de l'ouest algérien : étude particulière des problèmes posés par les insectes. Th. Doct. Univ Tlemcen,

BOULAL H., ZAGHOUANE O., EL MOURID M. ET REZGUI S., 2007 - Guide pratique de la conduite des céréales d'automne (blés et orge) dans le Maghreb (Algérie, Maroc, Tunisie). Ed. TIGC, INRA, ICARDA, Algérie, 176 p.

CDB, 2006 – Consensus scientifique sur la biodiversité, perspectives mondiales. Convention sur la diversité biologique. Greenfacts, Suisse, 13p.

CHAMBON J.P. ET HAUCOURT A., 1977 - Les *Agromyza* mineurs de feuilles de céréales. Lutte contre les maladies et les ravageurs des céréales (Journée d'étude 26 janvier 1977), Ed. ITCF, INRA, Paris, 281-288.

CHIALI L., 1998 – essai d'une analyse syntaxonomique des groupements à matorrals dans la région de Tlemcen. Mém. Ing. univ. Tlemcen, 126p.

CLAVEL J., 2007 - Spécialistes et Généralistes face aux changements globaux : Approches comportementales et évolutives. *Thèse Doc. Univ. Pierre et Marie Curie*, Paris, 249 p.

COMEAU A., 1992 - La résistance aux pucerons : Aspects théoriques et pratiques. In: Vincent Ch. et Coderre D. (Eds.), La lutte biologique. Ed. Lavoisier Tec & Doc, Québec, pp. 433- 449.

CORDEAU S., 2010 - Conséquences de la mise en place des bandes enherbées sur l'évolution de la flore adventice. Th. Doct. Sciences. Univ. Bourgogne, France, 287p.

COURTIN R., 1977 - Les cécidomyies des fleurs et des épis de blé et des céréales, *Contarinia tritici* (Kirby), *Sitodiplosis mosellana* (Gehin). Lutte contre les maladies et les ravageurs des céréales (Journée d'étude 26 janvier 1977), Ed. ITCF, INRA, Paris, pp :255-259.

DAJOZ R., 1985 - Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 505p.

DAJOZ R., 2003 - Précis d'écologie. 7^{ème} édition, Ed. Dunod, Paris, 615 p.

RONZON B., 2006 - Biodiversité et lutte biologique, extrait d'un mémoire de fin d'étude sur les bandes fleuries. CES Agriculture Biologique, ENITA de Clermont Ferrand, 25p.

DGF, 2006 - Atlas des parcs nationaux en Algérie. Ed. Direction Générale des Forêts, Alger, 96p.

DODGE Y., 2007 – Statistique, dictionnaire encyclopédique. Ed. Springer, Paris, 613p.

DOUSSINAULT G., KAAAN F., LECOMTE C. ET MONNEVEUX P., 1992 - Les céréales à paille : présentation générale. *In* : Gallais A. et Bannerot H. (Eds.), Amélioration des espèces végétales cultivées. Ed. INRA, Paris, pp. 13-21.

DREYFUS G., MARTINEZ J.M., SAMUELIDES M. GORDON M. B., BADRAN F., THIRIA S., 2008 – Apprentissage statistique. Ed. Eryolles, Paris, 471p.

DUBOIS G. ET FLODROPS B., 1987 - La protection des semences : un concept nouveau d'intensification. Encyclopédie Agricole Pratique. Ed. La nouvelle librairie, Paris, 96 p.

FAURIE C., FERRA CH. ET MEDORI P., 1984 - Ecologie .Ed. J.B. Bailliere, Paris ,162 p.

FAURIE C., FERRA CH.,MEDORI P. ET DEVAUX J., 1998 - Ecologie approche scientifique et pratique. 4^{ème} édition, Ed. Lavoisier Tec. & Doc., Londres, Paris, New York, 399 p.

FEILLET P., 2000 - Le grain de blé, composition et utilisation. Ed. INRA, Paris, 308 p.

FELIACHI K., 2000 - Programme de développement de la céréaliculture en Algérie ITGC, El-Harrach : Actes du premier Symposium International sur la filière Blé 2000 : Enjeux et Stratégies/ Alger 7-9 février 2000 : 21-27.

FRAVAL A., 2003 - Les filets. *Insectes*, n ° 1 2 8, 1 p.

FRONTIER S., 1983 - Stratégies d'échantillonnage en écologie. Ed. Masson, Paris, 494 p.

GAOUAR A., 1980 - Hypothèses et réflexions sur la dégradation des écosystèmes forestiers dans la région de Tlemcen. *For. Medit.* 2 (2), pp 131-146.

GATE P. ET GIBAN M., 2003 - Stades du blé. Ed. ITCF, Paris, 68 p.

GHEZLAOUI M. C., 2011 - Influence de la variété, de la nature du sol et des conditions climatique sur la qualité des huiles d'olives des variétés Chemlal, sigoise et d'oléastre dans la wilaya de Tlemcen. *Mém. Mag. Agro., Univ. Tlemcen*, 207p.

- GIBAN M., 2001** - Diagnostic des accidents du blé tendre. Ed. ITCF, France, 159 p.
- GODON B., 1991** - Les constituants des céréales : nature, propriétés et teneurs. Ed. Biotransformation des produits céréaliers. Ed. Lavoisier Tec & Doc, Paris, pp. 1-22.
- GONDE R. ET JUSSIAUX M., 1980** - Cours d'agriculture moderne. 9ème édition, Ed. Maison Rustique, Paris, 628 p.
- GOUNOT M., (1969)** – *Méthodes d'étude quantitative de la végétation*. Masson et Cie éditeurs, Paris, 314 p.
- GUET G., 2003** - Mémento d'agriculture biologique. 2ème édition, Ed. Agridécisions, Paris, 416 p.
- GUINOCHET, M. (1967)** – L'écologie végétale: quelques remarques sur ses fondements et ses objectifs. *Mises à jours scient.*, I, 387-402.
- HAMROUN W., 2006** - Etat d'infestation de quelques régions céréalières d'Algérie. Mém. Mag. Sci. Agr., INA, Alger, 125p.
- HARGAS H., 2007** - Identification et sélection de caractères de résistance à la sécheresse chez le blé dur (*Triticum durum* Desf.) dans les conditions semi-arides des Hauts Plateaux de Sétif. Mém. Magister, Inst. Nat. Agro., El- Harrach, Alger, 73 p.
- HASSANI F., 2003** - Etude comparative de l'infestation de trois variétés d'agrume par la mouche méditerranéenne des fruits *Ceratitis capitata* (wied) (Diptera : Tephritidae) dans la région de Tlemcen. Mém. Mag. Eco., Univ. Tlemcen, 126p.
- HAUPT J., 1993** – Guide des Mille-pattes Arachnides et insectes de La Région Méditerranéenne. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris. p357.
- HENRY Y. ET DE BUYSER J., 2001** - L'origine des blés. *In* : Belin. Pour la science (Ed.). De la graine à la plante. Ed. Belin, Paris, pp. 69-72.
- HOELMER K. A. AND SHANOWER T.G., 2004** - Foreign Exploration for Natural Enemies of Cephid Sawflies. *Past and Future J. Agric. Urban Entomol.*, 21(4): 223–238.
- HOUMANI M., 2007** - Complémentation des chaumes de blé avec des blocs multinutritionnels : effets sur la valeur alimentaire des chaumes et intérêt pour des brebis gestantes. *Rev. Recherche Agronomique*, n°19 (juin 2007). Ed. INRA, Alger, 56-64.
- JAUZEIN, Ph. (1995)** – *Flore des champs cultivés*. INRA, Paris, 898 p.
- JAUZEIN, PH. (2001)** - Biodiversité des champs cultivés: l' enrichissement floristique. *In*: LE PERECH, S., GUY, P. & FRAVAL, A. (dir.): Agriculture et biodiversité des plantes. *Dossier de l'environnement de l'INRA*, 21: pp. 43-64.

Jay M., 2000 - Oiseaux et mammifères, auxiliaires des cultures. Ed. Hortipratic, 203 p. *In* : RONZON B., 2006 - Biodiversité et lutte biologique, extrait d'un mémoire de fin d'étude sur les bandes fleuries. CES Agriculture Biologique, ENITA de Clermont Ferrand, 25p.

JESTIN L., 1992 - L'orge. *In* : Gallais A. et Bannerot H. (Eds.), Amélioration des espèces végétales cultivées. Ed. INRA, Paris, pp. 55- 70.

KAZI TANI C., 2011 – Contribution à l'étude des communautés d'adventices des cultures du secteur phytogéographique oranais (Nord-Ouest algérien) : Aspects botanique, agronomique et phyto-écologique. *Thèse Doc. En Sc., Univ. Tlemcen, Algérie*, p227 + Annexes.

KHELLIL H., 2010 - Contribution à l'étude du complexe entomologique des céréales dans la région des hautes plaines de l'Est algérien. *Thèse Magistère, Université Hadj Lakhdar, Batna, Algérie*, p 188.

KRIBAA M., 2003 - Effet de la jachère sur les sols en céréaliculture pluviale dans les zones semi-arides méditerranéennes. Cas des hautes plaines Sétifiennes en Algérie. Impact des différentes techniques de travail de la jachère sur les caractéristiques structurales et hydrodynamiques du sol. Thèse Doctorat d'Etat, Inst. Nat. Agro., El-Harrach, Alger, 121p.

LE GUELLEC G., 2008 – Insectes de Méditerranée Arachnides et Myriapodes. Ed. Edisud,

LAPLANCHE G. ET CORGE A., 2008 – Papillons de Méditerranée. Ed. Edisud, Marseille, p207.

LE ROUX X., BARBAULT R., BAUDRY J., BUREL F., DOUSSAN I., GARNIER E., HERZOG F., LAVOREL S., LIFRAN R., ROGER- ESTRADE J., SARTHOU J.P., TROMMETTER M., 2008 - Agriculture et biodiversité. Valoriser les synergies. Expertise scientifique collective, synthèse du rapport, INRA (France), 113p.

LECLANT F., 1982 - Les effets nuisibles des pucerons sur les cultures. Les pucerons des cultures (Journées d'étude et d'information 2, 3 et 4 mars 1982), Ed. INRA, Paris, 37-56.

LERAUT P., 2003 - Le Guide Entomologique. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris. p527.

LERY F., 1982 - L'agriculture au Maghreb ou pour une agronomie méditerranéenne. Ed. Maisonneuve et Larose, Paris, 338 p.

LESAGE L. A, DOBESBERGER E.J. AND MAJKA CH.G. 2007 - Introduced leaf beetles of the maritime province provinces: the cereal leaf beetle *Oulema melanopus* (linnaeus)(*Coleoptera: Chrysomelidae*). *Proc. Entomol. Soc. Wash*, 109(2): 286–294.

LEVEQUE C., MOUNOLOU J. C., 2008 – Biodiversité, dynamique biologique et conservation. Ed Dunod, Paris, 274p.

MACIEJEWSKI J., 1991 - Semences et plants. Ed. Lavoisier Tec & Doc, Paris, 233 p.

MADACI B., 1991 - Contribution à l'étude de l'entomofaune des céréales et particulièrement quelques aspects de la bio-écologie d'*Oulema hoffmannseggii* Lac. (*Coleoptera, Chysomelidae*) dans la région d'El-Khroub (Algérie). Mém. Magister, Bio. Anil. Dép. scie. de la Natu. et de vie. Univ. Mentouri, Constantine, 89 p.

MADAGH M.A., 1996 - Impacts agronomiques et économiques dus aux moineaux dans une exploitation agricole de la Mitidja et perspective d'avenir. Mém. Magister, Inst. Nat. Agro., El-Harrach, Alger, 120 p.

MADR, 2003 - Statistiques agricoles du ministère de l'agriculture et du développement rural. Algérie.

MERIGET B. ET ZAGATTI P., 2002 – Inventaire Entomologique au Marais de Stors. *In Rev. Office Pour Les Insectes Et Leur Environnement.* 12p.

MESLI L., 2007 - Contribution à l'étude bio-écologique et régime alimentaire des principales espèces d'orthoptères dans la wilaya de Tlemcen. Th. Doc. Sciences, univ, Aboubekr Belkaid, Tlemcen, 102p+ annexes.

MEZIANE H., 1997 - Contribution à l'étude des formations végétales anthropozoogenes dans la région de Tlemcen. Mém. Ing., univ. Tlemcen, 128p.

MOHAMMEDI H., 2004 - Diagnostic phytoécologique et aménagement des espaces productifs et naturels en Algérie occidentale. Th. Doct., univ. Djilali Liabes, Sidi Belabes, 204p.

MOKABLI A., 2002 - Biologie des nématodes à Kystes (*Heterodera*) des céréales en Algérie. Virulence de quelques populations à l'égard de diverses variétés et lignées de céréales. Thèses Doctorat d'Etat, Int. Nat. Agro., El-Harrach, Alger, 66 p.

MOREAU J.P. ET GROLLEAU G., 1993 - Les nouvelles jachères un risque pour les cultures avoisinantes. *In* : Fraval A., Fronche N., Le Perchec S., Rivière B., Launé M. et Petctjeau G. (Eds.), Les dossiers de l'environnement de l'INRA. Ed. INRA, Paris, pp.71- 73.

MOREAU J.P., 1993 - Jachères, pucerons et viroses. Les dossiers de l'environnement de l'INRA. Ed. INRA, Paris, pp. 123-127.

MOSTEFAI N., 2010 - La diversité avienne dans la région de Tlemcen (Algérie, occidentale) : Etat actuel, impact des activités humaines et stratégie de conservation. Th. Doc. For., Univ. Tlemcen, 182p.

PANNETON B., VINCENT C. ET FLEURAT-LESSARD F., 2000 - Place de la lutte physique en phytoprotection. *In* : Vincent Ch., Panneton B. et Fleurat-Lessard F. (Eds.), La lutte physique en phytoprotection. Ed. INRA, Paris, pp.1-25.

PERVANCHON F., 2004 - Modélisation de l'effet des pratiques agricoles sur la diversité végétale et la valeur agronomique des prairies permanentes en vue de l'élaboration d'indicateurs agri-environnementaux. Th. Doct. Sciences agronomiques. Institut Polytechnique de Lorraine (France). 383 p.

POIRRIER S., 2009 – Education au développement durable. Académie des sciences d'Amiens. 10p.

QUÉZEL, P. & SANTA, S. (1962-1963) – *Nouvelle Flore de l'Algérie et des Régions Désertiques Méridionales*. (Avec la collaboration technique de Mme Schotter et préface du Pr. L. EMBERGER). Éd. C.N.R.S, Paris, Tome 1 (1962): 565 p., Tome 2 (1963): 571-1170 p.

RAHAL-BOUZIANE H. ET ABDELGUERFI A., 2007 - Caractéristiques agronomiques et Morphologiques d'orges oasiennes (*Hordeum vulgare* L.) de la région d'Adrar (Algérie). *Rev. Recherche Agronomique*, n°19 (juin 2007).Ed. INRA, Alger, 7-13.

RAMADE F., 2003 - Elément d'écologie, écologie fondamentale. 3ème édition, Ed. Dunod, Paris, 690p.

RAMADE F., 2005 - Eléments d'écologie, écologie appliquée. Ed. Dunod - 6^{ème} édition, Paris, 867p.

RAMADE F., 2008 - Dictionnaire encyclopédique des sciences de la nature et de la biodiversité. Ed Dunod, Paris, 737p.

REMAUDIERE G., AUTRIQUE A., AYMONIN G., EASTOP V.F., KAFURERA J., STARY P. ET DEDONDER R., 1985 - Contribution à l'étude des aphides Africains. Ed. FAO, Rome, 214 p.

RONZON B., 2006 - Biodiversité et lutte biologique, extrait d'un mémoire de fin d'étude sur les bandes fleuries. CES Agriculture Biologique, ENITA de Clermont Ferrand, 25p.

ROY M., LANGEVIN F. ET LEGARE J-PH., 2008 - La Cécidomyie Orangée du blé *Sitodiplosis mosellana* Gehin (*Diptera* : *Cecidomyiidae*). Laboratoire de diagnostic en phytoprotection, MAPAQ, Québec, 6p. S.E.P., 605 p.

SAATKAMP A., 2009 - Des «mauvaises herbes» pas si mauvaises, les services écologiques rendus par les messicoles. *Rev. Des «mauvaise herbes» aux messicoles, prendre en compte la biodiversité dans les cultures*, Fiche connaissance n°4, Ed. Sup Agro, France, p 2.

SAINT-PIERRE C.A. ET COMEAU A., 1989 - Déploiement mondial de la résistance génétique des céréales au virus de la jaunisse nanisante de l'orge. *Plantes vivrières tropicales*. Ed. AUPELF UREE. John Libbey Eurotext, Paris, pp. 107-117.

SAMAHA D., 1998 - Etude de la biologie du nématode à kystes des céréales *Heterodera avenae* Wollenweber, 1924. Essai de comportement de 6 variétés de blé dur vis-à-vis de deux populations de ce parasite. Mém. Magister, Inst. Nat. Agro., El-Harrach, Alger, 150 p.

SARTHOU J.P., 2006 - Dossier : la biodiversité dans tous ses états. *Alter Agri* n°76, p 4-14. *In* : RONZON B., 2006 - Biodiversité et lutte biologique, extrait d'un mémoire de fin d'étude sur les bandes fleuries. CES Agriculture Biologique, ENITA de Clermont Ferrand, 25p.

SOLTNER D., 1999 - Les grandes productions végétales. 19^{ème} édition, Ed. Collection sciences et techniques agricoles, France, 464 p.

VIAUX P., 1999 - Une 3^{ème} voie en grande culture. Environnement Qualité Rentabilités. Ed. Agridécisions, Paris, 211p.

VILAIN M., 1989 - La production végétale. Volume 2 : La maîtrise technique de la production. 1^{ère} édition, Ed. Lavoisier Tec & Doc, Paris, 361p.

VILLIERS A., 1946 - Coléoptères Cérambycides de l'Afrique du nord. Faune de l'Empire Français, Tome 5. Off. Sci. col., Paris, 152 p.

WEAVER D.K., NANSEN C., RUNYON J.B., SING S.E. and MORRILL W.L., 2005 - Spatial distributions of *Cephus cinctus* Norton (Hymenoptera: Cephidae) and its braconid parasitoids in Montana wheat Welds. *BiolControl* 34: 1–11.

WYSS E., 2005 - Les principes bios recèlent encore un énorme potentiel. Bio actualités août 2005, p12-13. In : RONZON B., 2006 - Biodiversité et lutte biologique, extrait d'un mémoire de fin d'étude sur les bandes fleuries. CES Agriculture Biologique, ENITA de Clermont Ferrand, 25p.

WEB-BIBLIOGRAPHIE

Source 1.1 : <http://www.biodiv.org/doc/legal/cbd-fr.pdf>
<http://www.adpf.asso.fr/adpf-publi/folio/textes/biodiversite.pdf>
http://www.gis-afb.org/content/download/607/3118/file/Strategie_sect_biodiv.pdf
<http://www.gis-afb.org>
<http://www.biodiv.org/default.shtml>

Source 3.1 : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Herbier>
http://nature.ca/education/pdf/aher_f.pdf
<http://fr.wikipedia.org/wiki/Station>

Source 3.2 : <http://eppt.eppo.org/index.php>

Source 3.3 : <http://zipcodezoo.com/default.asp>

Source 4.1 : http://www.gretia.org/dossiers_liens/nosact/inv_pdl/pdf/Invertebres%20des%20Pays%20de%20la%20Loire%20-final.pdf

Source 4.2 : <http://fr.wikipedia.org/wiki/H%C3%A9t%C3%A9ropt%C3%A8re>
<http://fr.wikipedia.org/wiki/Hym%C3%A9nopt%C3%A8re>
<http://fr.wikipedia.org/wiki/Dipt%C3%A8res>

http://fr.wikipedia.org/wiki/Chrysoperla_carnea

<http://fr.wikipedia.org/wiki/Dermapt%C3%A8re>

Source 4.3 : http://www.ma.refer.org/entomo/ordres_hetero_esp_nuisib.htm

<http://zipcodezoo.com>

Source 4.4 : <http://www.inra.fr/hyppz/RAVAGEUR/3foraur.htm>

Annexe 1 : FICHE D'ENQUETE SUR TERRAIN

Date (.... /.... /2011), heur (.....)

N° de parcelle :...

I. PREMIERE PARTIE : PARAMETRE DU TERRAIN

Zone

Wilaya : Daïra : Commune :

Lieu dit :

Temps :

Caractère topographique, pédologique et climatique :

1/ Altitude (m) :

1-0-400 2-400-600 3-600-800 4-800-1000 5-1000-1600

2/ Exposition :

0-Sans exposition 1-Nord 2-Sud 3-Nord-est

4-Sud-ouest 5-Est 6-Ouest 7-Sud-est

8-Nord-Ouest

3/ Pente :

4/ Description du terrain :

1-Terrain homogène

2-Terrain hétérogène

5/ Proximités remarquable :

1- Oued 2-Barrage 3-Route

4- Foret 5-verger 6-Haie

7- Culture herbacées 8- jachère nu 9-jachère enherbé

10-présence de la lisière 11-absence de la lisière 12-Garrigue

6/ Description du sol :

Texture :

Roche mère :

Type :

Observation :

7/ Accident climatique :

1- Gelée 2- Sirocco 3- Grêle

Mode d'exploitation et pratiques culturales : (caractère agro-technique)

8/ Espèce cultivée :

1- Blé dur 2- Blé tendre 3- Orge

9/ Variété cultivée :

10/ Profondeur de labour :

1- Superficiel 2- Moyen 3- profonde

11/ Préparation du lit de semence avec :

1-Discage 2- Cultivateur 3- Autre

12/ Période de semis :

13/ Densité de semis :

14/ Application engrais : 1-Oui 0-Non

Si oui, indiquer nom et type d'engrais :

15/ Conduite en : 1-Irrigué 0-Sec

16/ Ennemis plus redoutables :

1-Mauvaise herbe 2-Insecte 3-Champignon 4-Bactérie 5-Virus

17/ Herbicide : 1-Oui 0-Non

Si oui, indiquer nom et type et dose :

18/ Insecticide : 1-Oui 0-Non

Si oui, indiquer nom et type et dose :

19/ Précédent culturale

1-jachère 2-culture maraichère 3-céréale 4-culture fourragère

II. DEUXIEME PARTIE : RELEVÉ FLORISTIQUE

20/ Surface étudié: 5000 m² 1ha ≥ 2 ha

21/ Taux de floraison de toute espèce confondu :% I.F. :

22/ Taux de floraison de l'espèce dominante :% I.F. :

23/ Stade phénologique :

1-Avant levée 2-Levée 3-Tallage
 4-Montaison 5-Epiaison 6-Floraison
 7-gonflement 8-début maturité 9- Plein maturité

Relevé floristique :

N°	espèce	Coefficient abondance-dominance
....
....
....
....
....
....

III. TROISIEME PARTIE : RELEVÉ ENTOMOLOGIQUE

N°	Espèce	Ordre
...	
....	
....	
....	
....	
....	
....	
....	

Notes supplémentaire :

.....

Annexe 2 :

Liste floristique et base de données biologique et biogéographique pour les 104 adventices recensées dans les cultures de céréale dans la région de Tlemcen.

Code	Espèce	Famille	Classe	Aire de répartition	Type biologique	Station
AEGCY	<i>Aegilops cylindrica</i> <i>A. ventricosa</i> Tausch	Poaceae	Monocotyledon	Méd.	Th.	5
AEGTR	<i>Aegilops triuncialis</i> L.	Poaceae	Monocotyledon	Méd.	Th.	5
AMALI	<i>Amaranthus blitum</i> <i>A. lividus</i> L.	Amaranthaceae	Dicotyledon	Pantrop.	Th.	5
AAPPY	<i>Anacamptis pyramidalis</i> L.	Orchidaceae	Monocotyledon	Eur. Méd.	G.	5
ANGAR	<i>Anagallis arvensis</i> L.	Primulaceae	Dicotyledon	Subcosm	Th.	2, 5
ANCIT	<i>Anchusa italica</i> <i>A. azurea</i> Mill.	Boraginaceae	Dicotyledon	Eur.-Méd.	H./G.	5
ASHMI	<i>Asphodelus microcarpus</i> Salzm et Viv	Liliaceae	Monocotyledon	Canar.-Méd.	G.	5
ASASM	<i>Astragalus sesameus</i> L.	Fabaceae	Dicotyledon	W.Méd.	Th.	2
AVESA	<i>Avena sativa</i>	Poaceae	Monocotyledon	---	Th.	1, 2, 3
AVEST	<i>Avena sterilis</i> L.	Poaceae	Monocotyledon	Euras.-Macar.	Th.	1, 2, 3
BROLA	<i>Bromus lanceolatus</i> Roth.	Poaceae	Monocotyledon	Paléo.-Temp.	Th.	4
BROMA	<i>Bromus madritensis</i> L.	Poaceae	Monocotyledon	Eur.-Médi	Th.	2, 4, 5
BROSS	<i>Bromus</i> sp	Poaceae	Monocotyledon	---	Th.	1
BUPLA	<i>Bupleurum lancifolium</i> Horn. μ	Apiaceae	Dicotyledon	Méd.	Th.	2, 3, 5
CLDAR	<i>Calendula arvensis</i> L.	Asteraceae	Dicotyledon	Subméd.	Th.	2
CAPBP	<i>Capsella bursa-pastoris</i> L.	Brassicaceae	Dicotyledon	Méd.	Th.	5
CTCCA	<i>Catananche caerulea</i> L.	Asteraceae	Dicotyledon	W.Méd.	H	3
CENAC	<i>Centaurea acaulis</i> Bautt.B et T.nonDesf.	Asteraceae	Dicotyledon	Af.N	H2	2
CENER	<i>Centaurea eriophora</i>	Asteraceae	Dicotyledon	Sah.-Arab	Th.	2
CENNC	<i>Centaurea nicaeensis</i> All.	Asteraceae	Dicotyledon	W.Méd.	Th.	5
CENPU	<i>Centaurea pullata</i> L.	Asteraceae	Dicotyledon	Méd.	Th.	5
CHEAL	<i>Chenopodium album</i> L. μ	Chenopodiaceae	Dicotyledon	Cosm.	Th.	3
CHYSS	<i>Chrysantem</i> sp.	Asteraceae	Dicotyledon	---	Th.	2
CHYCO	<i>Chrysanthemum coronarium</i> L.	Asteraceae	Dicotyledon	Méd.	Th.	5
CHYPD	<i>Chrysanthemum paludosum</i> Poiret.	Asteraceae	Dicotyledon	Ibér.-Maur.	Th.	5
CHYSE	<i>Chrysanthemum segetum</i> L. μ	Asteraceae	Dicotyledon	Méd.	Th.	1
CICIN	<i>Cichorium intybus</i> L. μ	Asteraceae	Dicotyledon	Eur.-Sib.	H./Th.	3, 4
CONAL	<i>Convolvulus althaeoides</i> L.	Convolvulaceae	Dicotyledon	Macar.-Méd.	G./H	1
CONAR	<i>Convolvulus arvensis</i> L. μ	Convolvulaceae	Dicotyledon	Subcosm.	G.	1,3
CZRSC	<i>Coronilla scorpioides</i> Koch.	Fabaceae	Dicotyledon	Méd.	Th.	2
DAPGN	<i>Daphne gnidium</i> L.	Thymelaeaceae	Dicotyledon	Méd.	Ph;	5
ECPST	<i>Echinops strigosus</i> L.	Asteraceae	Dicotyledon	Ibér.-N.Af.	Th.	3,5
EHIPL	<i>Echium plantagineum</i> L.	Boraginaceae	Dicotyledon	Méd.	Th./H2	5

EHIPI	<i>Echium pycnanthum</i> Pomet.	Boraginaceae	Dicotyledon	Méd.	Th.	5
EROBO	<i>Erodium botrys</i> (Cav.) Batel.	Geraniaceae	Dicotyledon	Méd.	G	5
EROCI	<i>Erodium cicutarium</i> L'Herit. μ	Geraniaceae	Dicotyledon	Méd.	Th./H.	2
EROSP	<i>Erodium</i> sp	Geraniaceae	Dicotyledon	---	Th.	5
FUMDE	<i>Fumaria densiflora</i> C.D. μ	Fumariaceae	Dicotyledon	Méd.	Th.	1,2
FUMPA	<i>Fumaria parviflora</i> Lamk. μ	Fumariaceae	Dicotyledon	Méd.-Ir.-Tour.	Th.	2
GALTC	<i>Galium tricornis</i> With. μ	Rubiaceae	Dicotyledon	Eur.-Méd.	Th.	1,2,3
TROHY	<i>Geropogon glaber</i> L.	Asteraceae	Dicotyledon	Méd.-Ir.-Tour.	Th.	3,5
GLAIT	<i>Gladiolus segetum</i> Ker.-Gawl. μ	Iridaceae	Monocotyledon	Méd.-Ir.-Tour.	G.	1
GUCCO	<i>Glaucium corniculatum</i> Curtis.	Papaveraceae	Dicotyledon	Méd.-Ir.-Tour.	Th.	2
HYNCR	<i>Hedynois cretica</i> (L.) Willd.	Asteraceae	Dicotyledon	Méd.	Th.	5
HEAAG	<i>Helianthemum aegyptiacum</i> (L.) Mill.	Cistaceae	Dicotyledon	Méd.-Ir.-Tour.	Th.	5
HORLE	<i>Hordeum leporinum</i> Link.	Poaceae	Monocotyledon	Circumbor.	Th.	3
HORMU	<i>Hordeum murinum</i> L.	Poaceae	Monocotyledon	Circumbor.	Th.	1,2,3
LASOV	<i>Lagurus ovatus</i> L.	Poaceae	Monocotyledon	Méd.-Macar.	Th.	5
LAMAM	<i>Lamium amplexicaule</i> L. μ	Labiaceae	Dicotyledon	Cosm.	Th.	1
LTHSS	<i>Lathyrus</i> sp	Fabaceae	Dicotyledon	Méd.	Th.	1
LINTR	<i>Linaria triphylla</i> L.	Caryophyllaceae	Dicotyledon	Méd.	Th.	1,2
LITAR	<i>Lithospermum arvense</i> L.	Boraginaceae	Dicotyledon	Méd.-Ir.-Tour.	Th.	2
LOLMU	<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	Poaceae	Monocotyledon	Méd.	Th.	1,3
LOLRI	<i>Lolium rigidum</i> Gaud.	Poaceae	Monocotyledon	Paléo.-Subtrop.	Th.	4,5
LTSOR	<i>Lotus ornithopodioides</i> L.	Fabaceae	Dicotyledon	Méd.	Th.	5
MLVHI	<i>Malva hispanica</i> L.	Malvaceae	Dicotyledon	Ibéro.-Maur.	Th.	5
MALSI	<i>Malva sylvestris</i> L.	Malvaceae	Dicotyledon	Eurosib.-Méd.	Th./H.	5
MEDPO	<i>Medicago hispida</i> Gaertn.	Fabaceae	Dicotyledon	Eurosib.-Méd.-Ir.-Tour.	Th.	1,4,5
MEDTO	<i>Medicago italica</i> (mill.) Steud.	Fabaceae	Dicotyledon	Méd.	Th.	1,5
MEUSU	<i>Melilotus sulcata</i> Desf.	Fabaceae	Dicotyledon	Méd.	Th.	2,5
MUSCO	<i>Muscari comosum</i> (L.) Mill.	Liliaceae	Monocotyledon	Méd.	G.	1,5
OPHTF	<i>Ophrys tenthredinifera</i> Willd.	Orchidaceae	Monocotyledon		G.	5
ORSCO	<i>Orchis coriophora</i> subsp.* <i>fragrans</i> L.	Orchidaceae	Monocotyledon	Méd.	G.	5
OXAPC	<i>Oxalis cernua</i> Thumb.	Oxalidaceae	Dicotyledon	Af.S	G	1,5
PAPRH	<i>Papaver rhoeas</i> L. μ	Papaveraceae	Dicotyledon	Paléo-temp.	Th.	1,2,5
PARCA	<i>Paronychia capitata</i> (L.) Lamk.	Caryophyllaceae	Dicotyledon	Méd.	H.	5
PHAMI	<i>Phalaris minor</i> L.	Poaceae	Monocotyledon	Eurosib.-Méd.-Ir.-Tour.	Th.	1,3,5
PHAPA	<i>Phalaris paradoxa</i> L. μ	Poaceae	Monocotyledon	Méd.-Ir.-Tour.	Th.	1,3,5
PICEC	<i>Picris echioides</i> L.	Asteraceae	Dicotyledon	Eurosib.-Méd.-Ir.-Tour.	Th./H.	5
PLACO	<i>Plantago coronopus</i> L.	Plantaginaceae	Dicotyledon	Euras.	Th./H.	5

PLALG	<i>Plantago lagopus L.</i>	<i>Plantaginaceae</i>	Dicotyledon	Méd.	Th.	15
POLPA	<i>Polygonom patulum M.B. μ</i>	<i>Polygonaceae</i>	Dicotyledon	Euras.	Th.	2,4,5
RAPRA	<i>Raphanus raphanistrum L. μ</i>	<i>Brassicaceae</i>	Dicotyledon	Eurosib.-Méd.	Th.	5
RASRU	<i>Rapistrum rugosum (L)All. μ</i>	<i>Brassicaceae</i>	Dicotyledon	Méd.-Ir.-Tour.	Th.	5
RESAL	<i>Reseda alba L.</i>	<i>Resedaceae</i>	Dicotyledon	Euras.	Th./H.	5
RESLU	<i>Reseda lutea L.</i>	<i>Resedaceae</i>	Dicotyledon	Euras.	Th./H.	1,4,5
RHGST	<i>Rhagadiolus stellatus(L)Gaerthn.</i>	<i>Asteraceae</i>	Dicotyledon	Méd.	Th.	1,5
RUMBU	<i>Rumex bucephalophorus L.</i>	<i>Polygonaceae</i>	Dicotyledon	Méd.	Th.	5
SCAPV	<i>Scandix pecten-veneris L. μ</i>	<i>Apiaceae</i>	Dicotyledon	Euro.-Méd.	Th.	1,5
SCBAR	<i>Scabiosa artropurpurea L.</i>	<i>Dipsacaceae</i>	Dicotyledon	Méd.	H.	5
SCYMA	<i>Scolymus maculatus L.</i>	<i>Asteraceae</i>	Dicotyledon	Méd.	Th.	3,5
SCSMU	<i>Scorpiurus muricatus L.</i>	<i>Fabaceae</i>	Dicotyledon	Méd.	Th.	1, 2,3,5
SCVLA	<i>Scorzonera laciniata L.</i>	<i>Asteraceae</i>	Dicotyledon	Méd.	H2.	5
SEDVI	<i>Sedum villosum L.</i>	<i>Crassulaceae</i>	Dicotyledon	Eur.	H2.	5
SENVU	<i>Senecio vulgaris L.</i>	<i>Asteraceae</i>	Dicotyledon	Euras.	Th.	15
SILCO	<i>Silene colorata Poir.</i>	<i>Caryophyllaceae</i>	Dicotyledon	Méd.	Th.	5
SILGA	<i>Silene gallica L.</i>	<i>Caryophyllaceae</i>	Dicotyledon	Paléo.-Temp.	Th.	5
SILRU	<i>Silene rubella L.</i>	<i>Caryophyllaceae</i>	Dicotyledon	Méd.	Th.	2,5
SILVU	<i>Silene vulgaris (Moench) Garcke</i>	<i>Caryophyllaceae</i>	Dicotyledon	---	H./G.	1,5
SLYMA	<i>Silybum marianum (L.)Gaertn.</i>	<i>Asteraceae</i>	Dicotyledon	Méd.-Ir.-Tour.	Th.	3,5
SINAL	<i>Sinapis alba L.</i>	<i>Brassicaceae</i>	Dicotyledon	Paléo.-Temp.	Th.	1,3,5
SINAR	<i>Sinapis arvensis L. μ</i>	<i>Brassicaceae</i>	Dicotyledon	Paléo.-Temp.	Th.	2,3,4,5
SONOL	<i>Sonchus oleraceus L.</i>	<i>Asteraceae</i>	Dicotyledon	Cosm.	Th.	3,5
SONSS	<i>Sonchus sp</i>	<i>Asteraceae</i>	Dicotyledon	---	Th.	2,5
STEME	<i>Stellaria media (L)Vill.</i>	<i>Caryophyllaceae</i>	Dicotyledon	Cosm.	Th.	1,5
TRFAN	<i>Trifolium angustifolium L.</i>	<i>Fabaceae</i>	Dicotyledon	Méd.	Th.	5
TRFCA	<i>Trifolium campestre Schreb.</i>	<i>Fabaceae</i>	Dicotyledon	Paléo.-Temp.	Th.	5
TRFCH	<i>Trifolium cherleri L.</i>	<i>Fabaceae</i>	Dicotyledon	Méd.	Th.	5
TRFSS	<i>Trifolium sp</i>	<i>Fabaceae</i>	Dicotyledon	---	Th.	5
TRFSL	<i>Trifolium stellatum L.</i>	<i>Fabaceae</i>	Dicotyledon	Méd.	Th.	5
URGMA	<i>Urginea maritima (L.)Baker.</i>	<i>Liliaceae</i>	Monocotyledon	Can.-Méd.	G.	5
VAAPY	<i>Vaccaria pyramidata Medik. μ</i>	<i>Caryophyllaceae</i>	Dicotyledon	Méd.-Ir.-Tour.	Th.	1,2,5
VICPE	<i>Vicia peregrina L.</i>	<i>Fabaceae</i>	Dicotyledon	Méd.Ir.-Tour	Th.	5
VICSA	<i>Vicia sativa L.</i>	<i>Fabaceae</i>	Dicotyledon	Euro.-Méd.	Th.	4,5

Aire de répartition des espèces :

N.Af. Nord-Africain
S.Af. Sud-Africain
Ibéro-Maur. Ibéro-Maurétanien
Ir.-Tour. Irano-Touranien
Alg. Algérien
Am. Américain
Atl. Atlantique
Can. Canarien
Cosm. Cosmopoli
Mar. Marocain
Macar. Macaronésien
Tun. Tunisien

Méd. Méditerranéen
Circumméd. Circumméditerranéen
W.-Méd. West-Méditerranéen
Circumbor. Circumboréal
Sah.-Ar. Saharo-Arabien
Eur. Européen
Euras. Eurasiatique
Paléo-Temp. Paléo-Tempéré
Paléo-Trop. Paléo-Tropical
Subcosm. Subcosmopolite
Trop. Tropical
Subtrop. Subtropical

Type biologique:

Th. Thérophyte
Th./H2 Thérophyte/Bisannuelle
Th./H. Thérophyte/Hémicryptophyte
H2. Bisannuelle
H2/H. Bisannuelle/Hémicryptophyte
H. Hémicryptophyte
G. Géophyte
Ch. Chaméphyte
NPh. Nanophanérophyte
Ph. Phanérophyte

Stations :

St.1 : Mansourah
St.2 : Amieur
St.3 : Ben Sekrane
St.4 : Ain Fezza
St.5 : Terni

N.B :

Les adventices obligatoires (Messicoles) sont signalés par le caractère (**μ**).
Les espèces protégées sont signalées par un astérisque (*).

Annexe 3 :

Liste des insectes et base de données biologique pour les 147 insectes recensés dans des cultures de céréales dans la région de Tlemcen.

CODE	ESPECE	FAMILLE	ORDRE	R. tr.	St. 1	St. 2	St. 3	St. 5
1	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Alleculidae</i>	<i>Coleoptera</i>	Phy.	0	0	1	0
2	<i>Juliodis onopordi</i>	<i>Buprestidea</i>	<i>Coleoptera</i>	Phy.	0	0	0	1
3	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Cantharidae</i>	<i>Coleoptera</i>	Pré.	0	0	1	0
4	<i>Sp.Ind.</i>	<i>Cantharidae</i>	<i>Coleoptera</i>	Pré.	0	0	0	1
5	<i>Carterus sp.</i>	<i>Carabidae</i>	<i>Coleoptera</i>	Pré.	0	0	0	1
6	<i>Chlaenius aeratus</i>	<i>Carabidae</i>	<i>Coleoptera</i>	Pré.	1	0	0	0
7	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Carabidae</i>	<i>Coleoptera</i>	Pré.	0	0	1	0
8	<i>Agapanthia cardui</i>	<i>Cerambycidae</i>	<i>Coleoptera</i>	Phy.	0	0	1	0
9	<i>Cartallum ebulinum</i>	<i>Cerambycidae</i>	<i>Coleoptera</i>	Phy.	1	0	0	0
10	<i>Purpuricenus desfontainei</i>	<i>Cerambycidae</i>	<i>Coleoptera</i>	Phy.	0	0	0	1
11	<i>Altise sp.</i>	<i>Chrysomelidae</i>	<i>Coleoptera</i>	Phy.	0	1	0	0
12	<i>Cassida sp.</i>	<i>Chrysomelidae</i>	<i>Coleoptera</i>	Phy.	0	1	0	0
13	<i>Entomocelis rumiscis</i>	<i>Chrysomelidae</i>	<i>Coleoptera</i>	Phy.	0	1	0	0
14	<i>Lachnaia sp.</i>	<i>Chrysomelidae</i>	<i>Coleoptera</i>	Phy.	0	0	1	1
15	<i>Oulema melanopus</i>	<i>Chrysomelidae</i>	<i>Coleoptera</i>	Phy.	1	1	1	1
16	<i>Oulema sp.</i>	<i>Chrysomelidae</i>	<i>Coleoptera</i>	Phy.	1	0	1	0
17	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Chrysomelidae</i>	<i>Coleoptera</i>	Phy.	0	0	1	0
18	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Chrysomelidae</i>	<i>Coleoptera</i>	Phy.	0	0	0	1
19	<i>Trichodes sp.</i>	<i>Cleridae</i>	<i>Coleoptera</i>	Phy.	0	0	1	0
20	<i>Coccinella septempunctata*</i>	<i>Coccinellidae</i>	<i>Coleoptera</i>	Pré.	1	1	1	1
21	<i>Larinus sp.</i>	<i>Curculionidae</i>	<i>Coleoptera</i>	Phy.	1	0	0	0
22	<i>Lixus algerius *</i>	<i>Curculionidae</i>	<i>Coleoptera</i>	Phy.	1	0	0	1
23	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Curculionidae</i>	<i>Coleoptera</i>	Phy.	0	0	1	0
24	<i>Sp.Ind.</i>	<i>Curculionidae</i>	<i>Coleoptera</i>	Phy.	0	0	0	1
25	<i>Aplocnemus sp.</i>	<i>Dasytidae</i>	<i>Coleoptera</i>	Phy.	0	1	0	0
26	<i>Eulasia bombylius</i>	<i>Glaphyridae</i>	<i>Coleoptera</i>	Phy.	0	0	0	1
27	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Malachiidae</i>	<i>Coleoptera</i>	Phy.	1	0	0	0
28	<i>Berberomeloe majalis</i>	<i>Meloidae</i>	<i>Coleoptera</i>	Phy.	0	0	0	1
31	<i>Lydus algericus</i>	<i>Meloidae</i>	<i>Coleoptera</i>	Phy.	0	0	0	1
32	<i>Mylabris sp.</i>	<i>Meloidae</i>	<i>Coleoptera</i>	Phy.	0	0	1	0
29	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Meloidae</i>	<i>Coleoptera</i>	Phy.	0	1	1	1
30	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Meloidae</i>	<i>Coleoptera</i>	Phy.	0	1	1	0
33	<i>Anthocomus rufus</i>	<i>Melyridae</i>	<i>Coleoptera</i>	Phy.	0	0	1	0
34	<i>Lobonyx sp.</i>	<i>Melyridae</i>	<i>Coleoptera</i>	Phy.	0	1	1	1
35	<i>Psilothrix sp.</i>	<i>Melyridae</i>	<i>Coleoptera</i>	Phy.	0	1	1	1
36	<i>Oedemera sp</i>	<i>Oedemeridae</i>	<i>Coleoptera</i>	Phy.	0	0	0	1
37	<i>Anisoplia sp.</i>	<i>Scarabaeidae</i>	<i>Coleoptera</i>	Phy.	0	1	0	1
38	<i>Gymnopleurus sp.</i>	<i>Scarabaeidae</i>	<i>Coleoptera</i>	Cop.	0	0	1	0

39	<i>Hoplia africana</i>	<i>Scarabaeidae</i>	<i>Coleoptera</i>	Phy.	1	0	1	0
40	<i>Oxythyrea funesta</i>	<i>Scarabaeidae</i>	<i>Coleoptera</i>	Phy.	1	1	1	1
41	<i>Tropinota squalida</i>	<i>Scarabaeidae</i>	<i>Coleoptera</i>	Phy.	1	0	0	0
42	<i>Silpha granulata*</i>	<i>Silphidae</i>	<i>Coleoptera</i>	Pré.	0	1	0	0
43	<i>Heliotaurus ruficollis</i>	<i>Tenibrionidae</i>	<i>Coleoptera</i>	Phy.	0	1	0	1
44	<i>Heliotaurus sp.</i>	<i>Tenibrionidae</i>	<i>Coleoptera</i>	Phy.	0	1	1	1
45	<i>Forficula auricularia</i>	<i>forficulidae</i>	<i>Dermaptera</i>	Pol.	1	0	1	1
46	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Anthomyiidae</i>	<i>Diptera</i>	Pol.	1	0	0	0
47	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Anthomyiidae</i>	<i>Diptera</i>	Pol.	0	1	0	0
48	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Anthomyiidae</i>	<i>Diptera</i>	Pol.	1	0	0	0
49	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Anthomyiidae</i>	<i>Diptera</i>	Pol.	1	0	0	0
50	<i>Machimus sp.</i>	<i>Asilidae</i>	<i>Diptera</i>	Pré.	0	0	0	1
51	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Bibionidae</i>	<i>Diptera</i>	Phy.	0	1	0	0
52	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Bibionidae</i>	<i>Diptera</i>	Phy.	0	1	0	0
53	<i>Empis sp.</i>	<i>Empididae</i>	<i>Diptera</i>	Pré.	0	1	0	0
54	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Fam. Ind.</i>	<i>Diptera</i>	--	1	0	0	0
55	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Fam. Ind.</i>	<i>Diptera</i>	--	1	0	0	0
56	<i>Opomyza sp.</i>	<i>Opomyzidae</i>	<i>Diptera</i>	Phy.	1	0	1	0
57	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Syrphidae</i>	<i>Diptera</i>	Pol.	0	1	1	0
58	<i>Sphaerophoria scripta</i>	<i>Syrphidae</i>	<i>Diptera</i>	Pol.	1	1	1	1
59	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Tabanidae</i>	<i>Diptera</i>	Pol.	1	0	0	0
60	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Tabanidae</i>	<i>Diptera</i>	Pol.	0	0	0	1
61	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Tabanidae</i>	<i>Diptera</i>	Pol.	0	1	0	0
62	<i>Tabanus sp.</i>	<i>Tabanidae</i>	<i>Diptera</i>	Pol.	0	0	1	0
63	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Ulidiidae</i>	<i>Diptera</i>	--	1	0	0	0
64	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Ulidiidae</i>	<i>Diptera</i>	--	0	0	1	0
65	<i>Camptotus lateralis</i>	<i>Alydidae</i>	<i>Heteroptera</i>		0	0	0	1
66	<i>Centrocoris spininger</i>	<i>Coreidae</i>	<i>Heteroptera</i>	Phy.	0	0	0	1
67	<i>Coriomeris denticulatus</i>	<i>Coreidae</i>	<i>Heteroptera</i>	Phy.	0	0	0	1
68	<i>Sp. Ind.</i>	<i>fam. ind.</i>	<i>Heteroptera</i>	--	0	0	0	1
69	<i>Lygaeus pandurus</i>	<i>Lygaeidae</i>	<i>Heteroptera</i>	Phy.	1	0	1	0
70	<i>Calocoris hispanicus</i>	<i>Miridae</i>	<i>Heteroptera</i>	Phy.	0	1	0	1
71	<i>Calocoris nemoralis</i>	<i>Miridae</i>	<i>Heteroptera</i>	Phy.	0	1	0	1
72	<i>Calocoris sp.</i>	<i>Miridae</i>	<i>Heteroptera</i>	Phy.	1	0	0	0
73	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Miridae</i>	<i>Heteroptera</i>	Phy.	1	1	1	1
74	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Miridae</i>	<i>Heteroptera</i>	Phy.	1	0	0	0
75	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Miridae</i>	<i>Heteroptera</i>	Phy.	1	0	0	1
76	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Miridae</i>	<i>Heteroptera</i>	Phy.	0	0	1	0
77	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Miridae</i>	<i>Heteroptera</i>	Phy.	0	0	0	1
78	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Nabidae</i>	<i>Heteroptera</i>	Pré.	1	0	0	0
79	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Nabidae</i>	<i>Heteroptera</i>	Pré.	0	0	1	0
80	<i>Carpocoris mediterraneus</i>	<i>Pentatomidae</i>	<i>Heteroptera</i>	Phy.	0	0	0	1

81	<i>Pentatoma sp.</i>	<i>Pentatomidae</i>	<i>Heteroptera</i>	Phy.	0	0	1	0
82	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Pentatomidae</i>	<i>Heteroptera</i>	Phy.	0	1	0	0
83	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Pentatomidae</i>	<i>Heteroptera</i>	Phy.	0	0	1	1
84	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Pentatomidae</i>	<i>Heteroptera</i>	Phy.	0	0	1	1
85	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Pentatomidae</i>	<i>Heteroptera</i>	Phy.	1	1	0	0
86	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Pentatomidae</i>	<i>Heteroptera</i>	Phy.	0	0	0	1
87	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Pentatomidae</i>	<i>Heteroptera</i>	Phy.	0	0	0	1
88	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Pentatomidae</i>	<i>Heteroptera</i>	Phy.	0	0	0	1
89	<i>Peirates stridulus</i>	<i>Reduvidae</i>	<i>Heteroptera</i>	Pré.	1	0	0	0
90	<i>Aelia germari</i>	<i>Pentatomidae</i>	<i>Heteroptera</i>	Phy.	1	0	0	1
91	<i>Eurygaster austriaca</i>	<i>Scutelleridae</i>	<i>Heteroptera</i>	Phy.	1	0	0	1
92	<i>Eurygaster integriceps</i>	<i>Scutelleridae</i>	<i>Heteroptera</i>	Phy.	0	0	0	1
93	<i>Eurygaster maurus</i>	<i>Scutelleridae</i>	<i>Heteroptera</i>	Phy.	0	0	1	0
94	<i>Eurygaster sp.</i>	<i>Scutelleridae</i>	<i>Heteroptera</i>	Phy.	0	0	0	1
95	<i>Eurygaster sp.</i>	<i>Scutelleridae</i>	<i>Heteroptera</i>	Phy.	0	0	0	1
96	<i>Rhopalosiphum padi</i>	<i>Aphididae</i>	<i>Homoptera</i>	Phy.	0	0	1	0
97	<i>Sitobion avenae</i>	<i>Aphididae</i>	<i>Homoptera</i>	Phy.	0	0	1	0
98	<i>Sitobion fragariae</i>	<i>Aphididae</i>	<i>Homoptera</i>	Phy.	0	0	1	0
99	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Cicadellidae</i>	<i>Homoptera</i>	Phy.	0	0	1	0
100	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Cicadellidae</i>	<i>Homoptera</i>	Phy.	1	0	0	0
101	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Cicadellidae</i>	<i>Homoptera</i>	Phy.	1	0	0	0
102	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Cicadellidae</i>	<i>Homoptera</i>	Phy.	1	0	0	0
103	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Fam.ind.</i>	<i>Homoptera</i>	--	1	0	0	0
104	<i>Andrena albopunctata</i>	<i>Andrenidae</i>	<i>Hymenoptera</i>	Phy.	0	1	0	0
105	<i>Apis mellifera*</i>	<i>Apidae</i>	<i>Hymenoptera</i>	Phy.	0	1	0	0
106	<i>Bombus sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Hymenoptera</i>	Phy.	1	0	0	0
107	<i>Bombus sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Hymenoptera</i>	Phy.	1	0	0	1
108	<i>Nomada sp.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Hymenoptera</i>	Pré.	0	1	0	0
109	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Hymenoptera</i>	--	0	0	0	1
110	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Hymenoptera</i>	--	1	0	0	0
111	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Hymenoptera</i>	--	1	0	0	0
112	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Hymenoptera</i>	--	1	0	0	0
113	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Hymenoptera</i>	--	0	0	1	0
114	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Hymenoptera</i>	--	1	0	0	0
115	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Hymenoptera</i>	--	1	0	0	0
116	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Apidae</i>	<i>Hymenoptera</i>	--	1	0	0	0
117	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Braconidae</i>	<i>Hymenoptera</i>	Par.	1	0	0	0
118	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Braconidae</i>	<i>Hymenoptera</i>	Par.	1	0	0	0
119	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Braconidae</i>	<i>Hymenoptera</i>	Par.	0	0	0	1
120	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Braconidae</i>	<i>Hymenoptera</i>	Par.	0	0	0	1
121	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Braconidae</i>	<i>Hymenoptera</i>	Par.	0	0	0	1
122	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Fam.ind.</i>	<i>Hymenoptera</i>	--	0	0	1	0
123	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Fam.ind.</i>	<i>Hymenoptera</i>	--	0	0	1	0

124	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Formicidae</i>	<i>Hymenoptera</i>	Pol.	1	1	1	1
125	<i>Ophion ventricosus</i>	<i>Ichneumonidae</i>	<i>Hymenoptera</i>	Par.	0	0	1	0
126	<i>Dasyscolia ciliata</i>	<i>Scoliidae</i>	<i>Hymenoptera</i>	Phy.	0	1	0	0
127	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Sphecidae</i>	<i>Hymenoptera</i>	Pré.	0	0	1	0
128	<i>Thymelicus sp.</i>	<i>Hesperiidae</i>	<i>Lepidoptera</i>	Phy.	0	0	1	0
129	<i>Aricia agestis</i>	<i>Lycaenidae</i>	<i>Lepidoptera</i>	Phy.	0	0	0	1
130	<i>Tomares ballus</i>	<i>Lycaenidae</i>	<i>Lepidoptera</i>	Phy.	1	0	0	0
131	<i>Coenomympha pamphilus</i>	<i>Nymphalidae</i>	<i>Lepidoptera</i>	Phy.	0	0	0	1
132	<i>Pararge aegeria</i>	<i>Nymphalidae</i>	<i>Lepidoptera</i>	Phy.	1	0	1	0
133	<i>Colias chrysotheme</i>	<i>Pieridae</i>	<i>Lepidoptera</i>	Phy.	0	1	0	0
134	<i>Pieris brassicae</i>	<i>Pieridae</i>	<i>Lepidoptera</i>	Phy.	1	1	0	0
135	<i>Pieris rapae</i>	<i>Pieridae</i>	<i>Lepidoptera</i>	Phy.	1	1	1	1
136	<i>Chrysopa vulgaris*</i>	<i>Chrysopidae</i>	<i>Nevroptera</i>	Pré.	1	1	1	1
137	<i>Ochrilidia tibialis</i>	<i>Acrididae</i>	<i>Orthoptera</i>	Phy.	0	0	0	1
138	<i>Omocestus raymandi</i>	<i>Acrididae</i>	<i>Orthoptera</i>	Phy.	0	0	0	1
139	<i>Omocestus sp.</i>	<i>Acrididae</i>	<i>Orthoptera</i>	Phy.	0	0	0	1
140	<i>Omocestus ventralis</i>	<i>Acrididae</i>	<i>Orthoptera</i>	Phy.	0	0	0	1
141	<i>Pezolettix giournai</i>	<i>Acrididae</i>	<i>Orthoptera</i>	Phy.	0	0	0	1
142	<i>Sphingonotus rubescens</i>	<i>Acrididae</i>	<i>Orthoptera</i>	Phy.	0	0	1	0
143	<i>Sp. Ind.</i>	<i>Gryllidae</i>	<i>Orthoptera</i>	Pré.	0	0	1	0
144	<i>Ephippiger sp.</i>	<i>Tettigoniidae</i>	<i>Orthoptera</i>	Pol.	0	0	0	1
145	<i>Odontura algerico</i>	<i>Tettigoniidae</i>	<i>Orthoptera</i>	Pol.	0	0	0	1
146	<i>Odontura sp.</i>	<i>Tettigoniidae</i>	<i>Orthoptera</i>	Pol.	1	0	1	1
147	<i>Tettigonia albifrons</i>	<i>Tettigoniidae</i>	<i>Orthoptera</i>	Pol.	0	0	0	1

Abréviation :

Fam. : famille ; **Sp.** : espèce ; **Ind.** : indéterminé ; **St.** : Station.

Régime trophique (R. tr.) :

Pol. : Polyphages; **Phy.** : Phytophages; **Pré.** : Prédateurs; **Par.** : Parasitoïdes; **Sap.** : Saprophages;
Cop. : Coprophages; (--) information non disponible;

Stations :

St.1 : Mansourah ;

St.2 : Amieur ;

St.3 : Ben Sekrane ;

St.5 : Terni ;

0 : Absence ;

1 : Présence

(*) : espèce protégée par l'arrêté du 17 janvier 1995 paru dans le journal officiel de la république Algérienne n° 19 du 12 avril 1995 complétant la liste des espèces animales non domestiques protégées en Algérie (décret n° 83-509 du 20/08/1983 relatif aux espèces animales non domestiques protégées).

Annexe 4 : représentation valeurs de contribution des espèces

Les valeurs de contribution des espèces entomologique pour chaque axe du plan factoriel				Les valeurs de contribution des espèces végétale pour chaque axe du plan factoriel			
Code	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Code	Axe1	Axe2	Axe3
X1	-0.364367490	1.289194167	-0.86640019	AEGCY	1.793370141	-0.496574202	-0.511313697
X2	-0.185095265	0.301560344	0.83688000	AEGTR	1.793370141	-0.496574202	-0.511313697
X3	-0.364367490	1.289194167	-0.86640019	AMALI	1.793370141	-0.496574202	-0.511313697
X4	-0.522643777	0.498568374	0.87828429	AAPPY	-0.413735764	1.361737995	3.272052615
X5	-0.185095265	0.301560344	0.83688000	ANGAR	0.516087099	0.224893877	1.385475261
X6	2.922558327	-0.626140662	-0.57466411	ANCIT	0.347463142	2.519163941	-0.266422458
X7	-0.364367490	1.289194167	-0.86640019	ASHMI	-0.413735764	1.361737995	3.272052615
X8	-0.265283939	0.862391418	-0.18695959	ATGSM	-0.694917395	1.273035828	-0.235787646
X9	2.922558327	-0.626140662	-0.57466411	AVESA	-0.745811057	0.158084288	0.539611671
X10	-0.166200387	0.435588668	0.49248102	AVEST	-0.533069840	-1.247737135	-1.089046147
X11	-0.067593613	0.708826407	1.40402252	BROLA	-0.189914114	0.591326236	-2.330330210
X12	-0.182784149	0.446289330	0.95608014	BROMA	-0.135736543	0.683698971	-0.681191283
X13	-0.277777418	-0.501891566	3.19810916	BROSS	1.552385641	0.006048822	-0.470498490
X14	-0.443505633	0.893881270	0.00594205	BUPLA	-1.028500637	-1.143106819	-0.517595759
X15	0.337312505	0.408699975	0.17715623	CLDAR	-0.671310987	0.798790064	0.818237878
X16	1.378178970	-0.095275997	-0.04109155	CAPBP	-0.694917395	1.273035828	-0.235787646
X17	-0.364367490	1.289194167	-0.86640019	CTCCA	-0.413735764	1.361737995	3.272052615
X18	-0.522643777	0.498568374	0.87828429	CENDL	-0.784433149	-0.182677117	-0.008649526
X19	-0.364367490	1.289194167	-0.86640019	CENAC	1.793370141	-0.496574202	-0.511313697
X20	-0.301641126	0.277309132	0.83071418	CENER	-0.538200915	0.973050479	0.762853903
X21	2.922558327	-0.626140662	-0.57466411	CENNC	1.032171235	-1.654000148	3.027161376
X22	1.368731531	-0.162290159	0.13110794	CENPU	-0.413735764	1.361737995	3.272052615
X23	-0.364367490	1.289194167	-0.86640019	CHEAL	-1.257136004	-1.447280356	-0.792518829
X24	-0.522643777	0.498568374	0.87828429	CHYCO	-0.575307007	1.426637887	-0.440691549
X25	-0.182784149	0.446289330	0.95608014	CHYPD	1.575884739	-0.827267329	0.499679181
X26	-0.344422082	0.467078521	0.68538266	CHYSE	-1.000896485	-0.621902486	0.096490277
X27	-0.892462042	0.922483955	-3.65570705	CHYSS	-0.951113020	-0.566099710	1.208144863
X28	-0.522643777	0.498568374	0.87828429	CICIN	-0.723525059	-0.427977060	-1.561424519
X31	-0.185095265	0.301560344	0.83688000	CONAL	-1.067194446	-1.431610373	-1.380466070
X32	-0.364367490	1.289194167	-0.86640019	CONAR	-1.135240799	-1.103861912	-0.419486661
X29	-0.119821885	0.060708376	0.72517615	CZRSC	-0.694917395	1.273035828	-0.235787646
X30	-0.116897000	0.572207538	0.94825177	DAPGN	1.793370141	-0.496574202	-0.511313697
X33	-0.177976866	0.361734811	-0.24191594	ECPST	0.251177023	-0.578886408	1.855301529
X34	-0.259457175	0.454008760	0.70483162	EHIPL	1.793370141	-0.496574202	-0.511313697
X35	-0.259457175	0.454008760	0.70483162	EHIPY	1.032171235	-1.654000148	3.027161376
X36	-0.344422082	0.467078521	0.68538266	EROBO	1.793370141	-0.496574202	-0.511313697
X37	-0.439638364	-0.497151743	0.45837735	EROCI	-0.538200915	0.973050479	0.762853903
X38	-0.166200387	0.435588668	0.49248102	EROSS	0.347463142	2.519163941	-0.266422458
X39	0.921590566	-0.252092180	0.10012841	FUMDE	-0.627146759	0.928599529	-0.064729386
X40	0.244853249	0.056502287	0.96241162	FUMPA	0.000000000	0.000000000	0.000000000
X41	2.922558327	-0.626140662	-0.57466411	GALTC	-1.035114905	-0.802420721	-0.309352531
X42	-0.277777418	-0.501891566	3.19810916	TROHY	-0.835435884	-0.042771181	1.239766893
X43	-0.138859383	0.530234802	0.95086123	GLAIT	-1.067194446	-1.431610373	-1.380466070
X44	-0.189429205	0.663097448	0.49573290	GUCCO	-0.538200915	0.973050479	0.762853903
X45	-0.416628186	0.483770876	-0.05427592	HYNCR	1.793370141	-0.496574202	-0.511313697
X46	2.922558327	-0.626140662	-0.57466411	HLTAE	-0.413735764	1.361737995	3.272052615
X47	-0.067593613	0.708826407	1.40402252	HORLE	-1.257136004	-1.447280356	-0.792518829
X48	-0.892462042	0.922483955	-3.65570705	HORMU	-1.089989300	-0.839283430	-0.799455731
X49	-0.868648025	0.408213391	-2.63416589	LASOV	0.347463142	2.519163941	422458
X50	-0.873558716	-1.336738470	0.21317626	LAMAM	-0.951113020	-0.566099710	1.208144863
X51	-0.277777418	-0.501891566	3.19810916	LTHSS	-0.951113020	-0.566099710	1.208144863
X52	-0.277777418	-0.501891566	3.19810916	LINTR	-0.881055921	-0.079287273	-0.808126858
X53	-0.182784149	0.446289330	0.95608014	LITAR	-0.694917395	1.273035828	-0.235787646
X54	2.922558327	-0.626140662	-0.57466411	LOLMU	-0.726442317	-1.107271869	-0.545580338
X55	-0.844834008	-0.106057174	-1.61262472				
X56	-0.628414766	1.105839061	-2.26105362				
X57	-0.215980552	0.999010287	0.26881116				

X58	-0.400885732	0.578810300	-0.23892287	LOLRI	-0.189914114	0.591326236	-2.330330210
X59	-0.868648025	0.408213391	-2.63416589	LTSOR	1.793370141	-0.496574202	-0.511313697
X60	-0.522643777	0.498568374	0.87828429	MLVHI	0.347463142	2.519163941	-0.266422458
X61	-0.182784149	0.446289330	0.95608014	MALSI	-0.413735764	1.361737995	3.272052615
X62	-0.166200387	0.435588668	0.49248102	MEDPO	0.509492306	-0.245558687	-1.023174069
X63	-0.892462042	0.922483955	-3.65570705	MEDTO	-0.951113020	-0.566099710	1.208144863
X64	-0.364367490	1.289194167	-0.86640019	MEUSU	-0.095368886	1.746107210	0.248215723
X65	-1.224473655	-3.172045314	-0.45193178	MUSCO	0.593655877	0.855455508	-0.533726806
X66	-0.522643777	0.498568374	0.87828429	OPHTF	-0.413735764	1.361737995	3.272052615
X67	-0.522643777	0.498568374	0.87828429	ORSOC	1.793370141	-0.496574202	-0.511313697
X68	-1.224473655	-3.172045314	-0.45193178	OXAPC	-0.951113020	-0.566099710	1.208144863
X69	-0.529331215	0.679036312	-1.58161301	PAPRH	0.004008382	1.104546936	-0.524266480
X70	-0.290542771	0.460148791	0.77561515	PRNCP	1.603070414	-0.785930689	0.373305071
X71	-0.290542771	0.460148791	0.77561515	PHAMI	-0.994323549	-0.829959380	-0.265636938
X72	-0.892462042	0.922483955	-3.65570705	PHAPA	-1.130508298	-1.436833701	-1.184483656
X73	-0.534449449	-0.055870702	0.05123838	PICEC	-0.413735764	1.361737995	3.272052615
X74	-0.892462042	0.922483955	-3.65570705	PLACO	1.684627440	-0.661920766	-0.005817258
X75	-1.034653831	-1.639051244	-1.03227825	PLALG	-1.067194446	-1.431610373	-1.380466070
X76	-0.265283939	0.862391418	-0.18695959	POLPA	0.071588545	0.306023453	-0.608193106
X77	-0.185095265	0.301560344	0.83688000	RAPRA	1.793370141	-0.496574202	-0.511313697
X78	2.922558327	-0.626140662	-0.57466411	RASRU	-0.413735764	1.361737995	3.272052615
X79	-0.364367490	1.289194167	-0.86640019	RESAL	-0.694917395	1.273035828	-0.235787646
X80	-1.224473655	-3.172045314	-0.45193178	RESLU	-0.697380051	-0.180291062	0.028653172
X81	0.008413758	-0.565724546	0.38256831	RHGST	-0.951113020	-0.566099710	1.208144863
X82	-0.182784149	0.446289330	0.95608014	RUMBU	1.271511155	0.199718704	0.064151668
X83	-0.526809129	-0.816191897	-0.31192122	SCAPV	-0.951113020	-0.566099710	1.208144863
X84	-0.257115010	-0.033578086	0.63042630	SCBAT	0.918053219	-0.958472800	2.478230737
X85	1.427482357	0.041342873	0.41467920	SCYMA	-1.257136004	-1.447280356	-0.792518829
X86	-0.166200387	0.435588668	0.49248102	SCSMU	-0.924390740	-0.401607324	0.596656200
X87	-1.224473655	-3.172045314	-0.45193178	SCVLA	1.793370141	-0.496574202	-0.511313697
X88	-1.224473655	-3.172045314	-0.45193178	SEDVI	1.603070414	-0.785930689	0.373305071
X89	2.922558327	-0.626140662	-0.57466411	SENVU	-0.951113020	-0.566099710	1.208144863
X90	0.510628095	-1.120865769	-0.17803829	SILCO	0.347463142	2.519163941	-0.266422458
X91	-0.753313276	0.438331718	-1.46334916	SILGA	1.793370141	-0.496574202	-0.511313697
X92	-0.344422082	0.467078521	0.68538266	SILRU	-0.694917395	1.273035828	-0.235787646
X93	-0.265283939	0.862391418	-0.18695959	SILVU	-0.997545590	-0.912303975	0.172700490
X94	-0.344422082	0.467078521	0.68538266	SLYMA	-1.257136004	-1.447280356	-0.792518829
X95	-0.166200387	0.435588668	0.49248102	SINAL	-1.085659479	-1.219150203	-0.586326526
X96	-0.166200387	0.435588668	0.49248102	SINAR	-0.185634220	1.178697047	-1.008582915
X97	-0.265283939	0.862391418	-0.18695959	SONOL	-1.257136004	-1.447280356	-0.792518829
X98	-0.265283939	0.862391418	-0.18695959	SONSS	0.347463142	2.519163941	-0.266422458
X99	-0.364367490	1.289194167	-0.86640019	STEME	-0.951113020	-0.566099710	1.208144863
X100	2.922558327	-0.626140662	-0.57466411	TRFAN	1.641130360	-0.728059391	0.196381318
X101	2.922558327	-0.626140662	-0.57466411	TRFCA	1.539637172	-0.882382851	0.668177994
X102	2.922558327	-0.626140662	-0.57466411	TRFCH	1.793370141	-0.496574202	-0.511313697
X103	-0.844834008	-0.106057174	-1.61262472	TRFSS	1.793370141	-0.496574202	-0.511313697
X104	-0.067593613	0.708826407	1.40402252	TRFSL	0.347463142	2.519163941	-0.266422458
X105	-0.067593613	0.708826407	1.40402252	URGMA	1.032171235	-1.654000148	3.027161376
X106	2.922558327	-0.626140662	-0.57466411	VAAPY	-0.064642879	0.466142147	0.115556265
X107	1.378178970	-0.095275997	-0.04109155	VICPE	1.793370141	-0.496574202	-0.511313697
X108	-0.067593613	0.708826407	1.40402252	VICSA	0.440251264	0.801310553	-1.359599144
X109	-0.522643777	0.498568374	0.87828429				
X110	2.922558327	-0.626140662	-0.57466411				
X111	2.922558327	-0.626140662	-0.57466411				
X112	2.922558327	-0.626140662	-0.57466411				
X113	-0.364367490	1.289194167	-0.86640019				
X114	2.922558327	-0.626140662	-0.57466411				
X115	2.922558327	-0.626140662	-0.57466411				
X116	2.922558327	-0.626140662	-0.57466411				
X117	2.922558327	-0.626140662	-0.57466411				
X118	2.922558327	-0.626140662	-0.57466411				
X119	-1.224473655	-3.172045314	-0.45193178				
X120	-1.224473655	-3.172045314	-0.45193178				

X121 -1.224473655 -3.172045314 -0.45193178	
X122 -0.364367490 1.289194167 -0.86640019	
X123 -0.364367490 1.289194167 -0.86640019	
X124 -0.151035393 0.005095435 0.11381374	
X125 -0.166200387 0.435588668 0.49248102	
X126 -0.067593613 0.708826407 1.40402252	
X127 -0.364367490 1.289194167 -0.86640019	
X128 -0.364367490 1.289194167 -0.86640019	
X129 -1.224473655 -3.172045314 -0.45193178	
X130 2.922558327 -0.626140662 -0.57466411	
X131 -1.224473655 -3.172045314 -0.45193178	
X132 1.279095419 0.331526752 -0.72053215	
X133 -0.277777418 -0.501891566 3.19810916	
X134 1.369887089 -0.089925666 0.19070801	
X135 0.062819497 0.235529565 -0.50313432	
X136 -0.439290557 0.548176548 -0.64154847	
X137 -1.224473655 -3.172045314 -0.45193178	
X138 -1.224473655 -3.172045314 -0.45193178	
X139 -1.224473655 -3.172045314 -0.45193178	
X140 -0.525256436 -0.811632100 0.29247641	
X141 -1.224473655 -3.172045314 -0.45193178	
X142 -0.166200387 0.435588668 0.49248102	
X143 0.008413758 -0.565724546 0.38256831	
X144 -1.224473655 -3.172045314 -0.45193178	
X145 -0.525256436 -0.811632100 0.29247641	
X146 0.385074511 -0.982080463 -0.03788664	
X147 -1.224473655 -3.172045314 -0.45193178	

RESUME :

L'objectif de la présente contribution est la prospection de la biodiversité entomologique et floristique dans les champs de céréale de la région de Tlemcen. Principalement, par l'établissement d'un inventaire des espèces. Secondairement, par la recherche de facteur et relation participant à la distribution de ces derniers.

Dans l'ensemble, les résultats de l'inventaire floristique montrent une richesse importante malgré une différence notable entre les parcelles d'échantillonnage. En tout, 28 familles, 82 genres et 104 espèces sont recensées sur 15 relevés matérialisés sur terrain. La nature édaphique du sol semble un facteur déterminant dans la répartition des plantes.

Pour les insectes on a inventorié 147 espèces et 51 familles réparties en 9 ordres. Une diversité de régime trophique est à noter, avec une dominance du statut phytophage 69%. La diversité et la distribution d'insectes est fortement influencée par la saisonnalité.

Mots clé : Biodiversité Agricole, Céréales, Diversité Entomologique, Diversité Floristique, Analyse Factorielle des Correspondances, Tlemcen.

SUMMARY

The objective of this paper is the exploration of insect and plant biodiversity in the fields of grain in the region of Tlemcen. Mainly through the establishment of an inventory of species cited above. Secondly, by research and related factor involved in the distribution of the latter.

Overall, the results of the inventory of vegetation show a wealth despite a significant difference between the sample plots. A total of 28 families, 82 genera and 104 species are identified on 15 records materialized in the field. The nature of edaphic soil seems a known factor in the distribution of plants. For insects it has inventoried 147 species and 51 families in 9 orders. A variety of trophic regime is noted, with a dominance of phytophagous status. The diversity and distribution of insects is strongly influenced by seasonality.

Keywords: Agricultural Biodiversity, Cereals, Entomological Diversity, floristic diversity, Correspondence Analysis, Tlemcen.

الملخص

الهدف من هذه الدراسة هو استكشاف التنوع البيولوجي للحشرات و كذا النباتات في حقول الحبوب في منطقة تلمسان. أساسا عن طريق إحصاء هذه الكائنات الحية التي تشارك في الوسط المذكور أعلاه. وبصفة ثانوية، بالبحث عن العوامل و العلاقات التي تشارك في توزيع هذه العناصر.

عموما، إن نتائج قائمة النباتات أظهرت ثراء كبيرا بالرغم من الاختلاف الملحوظ بين قطع الأراضي المدروسة. 28 عائلة، 104 صنف هو مجموع إحصاء النباتات. 51 عائلة و 147 نوع هم مجموع إحصاء الحشرات.

الكلمات المفتاحية : التنوع البيولوجي الزراعي، التنوع النباتي، التنوع الحيواني ، الحبوب، تلمسان.

