

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur Et de la Recherche Scientifique



UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID-TLEMEN

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie. Sciences de la Terre et de l'Univers

Département des Sciences Agronomiques et Forestières.

Mémoire Présenté

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

En Agronomie.

Option : Amélioration de la Production Végétale.

Thème



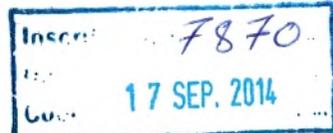
**Contribution à l'étude de la flore adventice dans
quelques agrumeraies du bassin agricole de Tlemcen**

Présenté Par

CHEMOURI Soumia

Et

BELMIR Meriem



Soutenu le : 02/07/2014, devant la commission de jury composé de :

Kazi Tani L.-M.	Chargé de cours	Université de Tlemcen	Président
Kaid Slimane L.	Chargé de cours	Université de Tlemcen	Examinateur
Taibi A.	Maitre de conférences	Université de Tlemcen	Examinateur
Ained Tabet M.	Maitre de conférences	Université de Tlemcen	Encadreur

Année Universitaire 2013-2014

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur Et de la Recherche Scientifique



UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID-TLEMEN

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie. Sciences de la Terre et de l'Univers

Département des Sciences Agronomiques et Forestières.

Mémoire Présenté

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

En Agronomie.

Option : Amélioration de la Production Végétale.

Thème

**Contribution à l'étude de la flore adventice dans
quelques agrumeraies du bassin agricole de Tlemcen**

Présenté Par

CHEMOURI Soumia

Et

BELMIR Meriem



Soutenu le : 02/07/2014, devant la commission de jury composé de :

Kazi Tani L.-M.	Chargé de cours	Université de Tlemcen	Président
Kaid Slimane L.	Chargé de cours	Université de Tlemcen	Examineur
Taibi A.	Maitre de conférences	Université de Tlemcen	Examineur
Ained Tabet M.	Maitre de conférences	Université de Tlemcen	Encadreur

Année Universitaire 2013-2014

Remerciements

Toute thèse est l'aboutissement de beaucoup d'effort. Au terme de ce travail nous voudrions bien vouloir exprimer notre profonde gratitude aux personnes qui ont contribué à l'élaboration de ce mémoire.

Nous adressons tout d'abord nos remerciements les plus vifs à Monsieur Ained Tabet Mustapha maitre de conférences à l'université de Tlemcen, pour sa disponibilité constante, ses précieux conseils, son appui et sa bonne humeur tout au long de ce travail.

Nos vifs remerciements vont à Monsieur Kazi Tani L.-M. chargé de cours à l'université de Tlemcen d'avoir accepté de présider le jury.

Nous remercions également Monsieur Kaid Sliman L. chargé de cours à l'université de Tlemcen, pour nous avoir fait l'honneur d'examiner et de juger ce travail.

Notre gratitude va également à Monsieur Taibi A. maitre de conférence à l'université de Tlemcen, pour sa disponibilité d'examiner ce travail.

Nous souhaitons témoigner toute notre tendresse à nos parents, bonheur de notre existence, qui nous ont accompagnée et soutenue tout au long de ce parcours universitaire, que dieu les protège.

N'oublions pas de remercier chaleureusement nos familles, nos amies et amis.

Enfin, nous remercions également tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire.

SOMMAIRE

-Résumé.	
-Abstract.	
-Liste des tableaux.	
-Liste des figures.	
-Liste des abréviations.	
-Introduction générale.....	1

Chapitre I : Étude du milieu

1. Situation géographique de la wilaya de Tlemcen.....	3
2 .Géologie et géomorphologie.....	6
2.1. Le cadre géologique.....	6
2.1.1. Le jurassique.....	6
2.1.2. Le miocène.....	6
2.1.3. Eocène.....	6
2.1.4. Les dépôts pliocènes	7
2.1.5. Le quaternaire.....	7
2.1.6. Les alluvions récentes.....	7
2.2. Caractère géomorphologique.....	9
3. La pédologie.....	10
3.1. Les type de sols.....	10
3.1.1. Les sols rouges fertialitiques.....	10
3.1.2. Les sols d'alluvions.....	11
4. L'hydrographie.....	11
4.1. Oued Tafna.....	11
4.2. Oued Isser.....	11
4.3. Oued Sikkak	12
5. Occupation du sol.....	13

6. Ambiance bioclimatique	15
6.1. Présentation des stations météorologiques.....	15
6.2. Précipitations P (mm).....	16
6.2.1. Les précipitations moyennes mensuelles et annuelles.....	16
6.2.2. Répartition saisonnière des précipitations.....	18
6.3. Températures.....	20
6.3.1. Les températures moyennes mensuelles.....	20
6.4. Synthèse bioclimatique.....	22
6.4.1. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen.....	22
6.4.2. Quotient Q2 et climagramme d'Emberger.....	23
7. Conclusion.....	26

Chapitre II : Généralités sur les agrumes

1. Taxonomie.....	27
2. Importance économique des agrumes.....	29
2.1. Dans le monde.....	30
2.2. En Algérie.....	30
2.3. Dans la wilaya de Tlemcen.....	30
3. Mode de Conduite et entretien des agrumeraies.....	32
3.1. Systèmes culturaux.....	32
3.1.1. Entretien avec travail du sol.....	32
3.1.1.1. Le sous-solage.....	32
3.1.1.2. Les façons superficielles	33
3.1.2. Entretien sans travail du sol.....	34
3.1.2.1. Sol nu.....	34
3.1.2.2. Sol couvert d'une végétation permanente.....	36
3.1.2.3. Sol couvert de matière organique.....	37
3.1.3. Associations de cultures.....	37

3.2. Systèmes d'irrigations.....	38
3.2.1. Irrigation en cuvettes.....	38
3.2.2. Irrigation en sillons.....	38
3.2.3. Irrigation par aspersion.....	39
3.3. Fertilisation.....	40
3.4. Récolte et rendement.....	41
4. Pathologie des agrumes.....	42
4.1. Les troubles physiologiques.....	42
4.2. Les ravageurs.....	43
4.3. Les maladies.....	44
5. Les mauvaises herbes.....	46
6. Description des agrumeraies d'étude et de la conduite culturale.....	47
7. Conclusion.....	51

Chapitre III : Généralités sur les adventices.

1. Définition de « mauvaise herbe ».....	52
2. Nuisibilité de mauvaise herbe.....	53
2.1. Nuisibilité primaire.....	53
2.1.1. Nuisibilité directe.....	53
2.1.2 Nuisibilité indirecte.....	54
2.2. Nuisibilité secondaire.....	54
3. Influence des facteurs du milieu sur les mauvaises herbes.....	55
4. Degrés de nuisibilité.....	55
4.1. Les franchement gênantes.....	55
4.2. Les plus ennuyeuses que gênantes.	56
4.3. Les souhaitables.....	56
5. Cycle végétatif, types biologiques.....	56
5.1. Les plantes annuelles	58

5.2. Les plantes bisannuelles.....	59
5.3. Les plantes pluriannuelles.....	59
5.4. Les espèces vivaces	60
6. La dispersion des semences.....	62
6.1. Dispersion grâce à des mécanismes appartenant à la plante elle-même (Autochorie).....	62
6.2. Dispersion par l'eau (Hydrochorie).....	62
6.3. Dispersion par le vent (Anémochorie).....	63
6.4. Dispersion par les animaux.....	63
6.5. Dispersion par l'homme.....	64
7. Contrôle des mauvaises herbes en arboriculture fruitière.....	64
7.1. Les moyens prophylactiques	64
7.2. Le désherbage mécanique	66
7.3. Le désherbage chimique.....	67
7.4. Méthode alternative de lutte chimique.....	68
7.5. La lutte biologique contre les mauvaises herbes.....	69
8. Avantages des mauvaises herbes.....	69
9. Conclusion.....	70

Chapitre IV : Méthodologie, résultats et interprétation

1. Méthodologie.....	71
1.1. Données floristiques.....	71
1.1.1. Réalisation, emplacement et forme du relevé.....	72
1.1.2. Identification des espèces.....	72
1.1.3. Codage.....	72
1.2. Transcription et traitement des données.....	73
2. Résultats et interprétation des données.....	73
2.1. Analyse floristique.....	73
2.1.1. Richesse floristique.....	74
2.1.2. Spectre biologique.....	77

2.1.3. Indice de perturbation.....	78
2.1.4. Mode de dissémination des semences d’adventices.....	78
2.2. Analyse statistique.....	80
2.2.1. Analyse factoriel des correspondances.....	80
2.2.1.1. L’axe 1.....	81
2.2.1.2. Conclusion.....	83
2.2.2. Classification ascendante hiérarchique.....	83
2.2.2.1. Classification ascendante hiérarchique des relevés et des espèces.....	84
3. Conclusion.....	86
-Conclusion générale.....	87
-Références bibliographiques.....	89
-Annexes.	

Résumé

La diversité floristique de la région de Tlemcen est à analyser dans ses différents milieux, qu'il soit naturels ou culturels dans le but d'un inventaire exhaustif qui doit être réalisé en vue de l'analyse de la richesse spécifique à des fins de conservation de ces écosystèmes.

La flore adventice des agrumeraies du bassin agricole de la plaine tellienne de Tlemcen est ici analysée en vue d'une connaissance de ces biotopes les plus souvent délaissés dans les études agronomiques malgré leur rôle bénéfique dans la conservation des sols agricoles tels que la protection de la couche arable de tout phénomène d'érosion ou encore le maintien de l'hygrométrie du sol.

L'approche d'étude est conçue de sorte à réaliser des inventaires floristiques des taxons identifiés dans les agrumeraies des stations choisies, d'examiner la richesse floristique, d'établir le spectre biologique, de déterminer leur mode de dissémination et enfin surtout d'établir si relation statistique existe entre flore située dans l'alignement des agrumeraies par rapport à celle positionnée entre l'alignement.

Le recensement réalisé a identifié 85 espèces dont 17 apophytes, où les Thérophytes sont le type biologique dominant avec la Zoochorie comme mode de dissémination majoritaire et que l'analyse statistique en A.F.C. a révélée une différence entre flore alignée et celle non alignée par rapport aux agrumeraies des stations étudiées. Par contre cette différence n'a pas été déterminée par la C.A.H. dont on juge qu'elle est inappropriée dans de pareille étude.

Mot clés : flore adventice - richesse floristique - analyses statistiques - agrumeraies - bassin agricole de Tlemcen - Ouest algérien.

Abstract

Floristic diversity of the Tlemcen region is analyzed in its various environments, whether natural or cropping in order to complete an inventory to be made for the analysis of species richness for conservation of these ecosystems.

The weed flora of citrus agricultural in the basin of Tlemcen is analyzed here for a knowledge of these habitats most often neglected in agronomic studies despite their beneficial role in the conservation of agricultural land such as the protection of topsoil any phenomenon of erosion or maintaining the humidity of the soil.

The study approach is designed so as to achieve floristic inventories of taxa identified in Citrus selected stations, to examine the floristic richness, to establish the biological spectrum, to determine their mode of dissemination and finally most of whether statistical relationship between flora in alignment relative to citrus positioned between alignment.

The census conducted identified 85 species including 17 apophytes where Therophytes are the dominant life form with Zoochory as a majoritarian dissemination and statistical analysis A.F.C. has revealed a difference between flora aligned and not aligned with the compared to citrus stations studied. But the C.A.H. has not revealed any difference between them.

Key words: weed flora - floristic richness - statistics analysis - citrus agricultural - basin of Tlemcen - West Algerian.

إنّ التّووع النباتي لمنطقة تلمسان يجب أن يحلّل في كل الأوساط الطبيعية والزراعية لهدف إنشاء قائمة النباتات

لتحليل الثروة الخاصة لأجل الحفاظ على الأنظمة البيئية.

إنّ قائمة الأعشاب الضارة الموجودة على مستوى بساتين الحمضيات بحوض تلمسان تحلّل هنا لأجل معرفة مواطن هذه

النباتات حيث تعد مهمشة في الدراسات الزراعية على الرغم من دورها الفعال في الحفاظ على التربة ضد الانجراف

والحفاظ على رطوبتها .

تهتم هذه الدراسة بإنشاء القائمة النباتية الموجودة في بساتين الحمضيات، تحليل الثروة النباتية، إقامة الطيف

البيولوجي العام وتحديد نمط انتشار بذور هذه الأعشاب وأخيراً معرفة إن كان هناك علاقة بين الأعشاب الموجودة على

مستوى صفوف الأشجار وتلك الموجودة ما بين الصفوف.

سمح لنا الإحصاء بتعريف 85 نوعا حيث 17 "أبوفيات" وأن النباتات السنوية تمثل الطيف البيولوجي الأكثر

انتشاراً وأن انتشار البذور بواسطة الحيوانات هي النوع السائد، حيث التحليل الاحصائي A.F.C. أظهر وجود اختلاف

بين النباتات الموجودة على مستوى صفوف الأشجار و تلك الموجودة ما بين الصفوف، بينما C.A.H. لم يُظهر هذا

الاختلاف.

الكلمات المفتاحية:

قائمة النباتات- التنوع النباتي- التحليل الاحصائي- بساتين الحمضيات- الحوض الزراعي لتلمسان- الغرب الجزائري.

Liste des tableaux

Tableau 1 : Caractéristiques des stations météorologique choisies pour l'étude	16
Tableau 2 : Précipitations moyennes mensuelles et moyennes annuelles de la station de Zenata et Sidi Abdelli	16
Tableau 3 : Répartition saisonnière des précipitations	18
Tableau 4 : Températures moyennes mensuelles des deus stations	20
Tableau 5 : Ambiance bioclimatique de la station de Sidi el Abdelli et Zenata	24
Tableau 6 : Systématique des agrumes	27
Tableau 7 : Les principales espèces cultivées du genre Citrus	28
Tableau 8 : Caractères morphologiques des trois genres	29
Tableau 9 : Superficie et production des agrumes dans la wilaya de Tlemcen	31
Tableau 10 : Principaux types d'irrigation utilisés en agrumiculture	39
Tableau 11 : Fumure annuelle pour agrumes en terre de richesse moyenne	41
Tableau 12 : Description des agrumeraies d'étude et de la conduite cultural	50
Tableau 13 : Les familles botaniques et genres de mauvaises herbes recensées	74
Tableau 14 : Spectre biologique total des mauvaises herbes des agrumeraies	76
Tableau 15 : Modes de dispersion des semencesd'adventices	77
Tableau 16 : Relevés à fortes contribution pour l'axe 1	80
Tableau 17 : Espèces à forte contribution pour l'axe 1	81

Liste des figures

Figure 1 : Situation géographique de la wilaya de Tlemcen.....	4
Figure 2 : Délimitation géographique des stations d'étude.....	6
Figure 3 : La carte géologique de la wilaya de Tlemcen.....	8
Figure 4 : L'oued Isser après les dernières pluies et les lâchés du barrage.....	12
Figure 5: Carte d'occupation du sol de la wilaya de Tlemcen.....	14
Figure 6: Histogramme des précipitations moyennes mensuelles de la station de Zenata.....	17
Figure 7: Histogramme des précipitations moyennes mensuelles de la station de Sidi Abdelli.....	17
Figure 8 : Répartition saisonnière des précipitations de la station de Zenata.....	19
Figure 9 : Répartition saisonnière des précipitations de la station de Sidi Abdelli	19
Figure 10: Histogramme des températures moyennes mensuelles de Zenata.....	21
Figure 11: Histogramme des températures moyennes mensuelles de Sidi Abdelli.....	21
Figure 12 : Diagramme ombrothermique de la station de Zenata.....	22
Figure 13 : Diagramme ombrothermique de la station de Sidi Abdelli.....	23
Figure 14: Localisation de la station de Zenata et Sidi Abdelli dans le climagramme pluviométrique d'Emberger.....	25
Figure 15 : Pompage d'eau à partir de l'oued Isser.....	40
Figure 16 : Pied d'agrumes mal taillé.....	45
Figure 17 : Ruches déposées au niveau d'une agrumeraie	49

Liste des figures

Figure 18 : Les types biologiques des espèces végétales.....	61
Figure 19 : Abords des vergers envahis par les mauvaises herbes.....	66
Figure 20 : Les familles botaniques des espèces d'adventice présentes au niveau des agrumeraies.....	75
Figure 21: Spectre biologique global des adventices.....	77
Figure 22 : Modes de dissémination des adventices.....	79
Figure 23: Plan factoriel (1-2) relevés.....	81
Figure 24: Plan factoriel (1-2) espèces.....	82
Figure 25 : Classification ascendante hiérarchique des relevés.....	84
Figure 26 : Classification ascendante hiérarchique espèces.....	85

Liste des abréviations

- ❖ °C : Degré Celsius.
- ❖ **A.N.R.H** : Agence Nationale des Ressources Hydrauliques.
- ❖ **AFNOR** : Agence Française de Normalisation du Langage.
- ❖ **cm** : Centimètre.
- ❖ **D.S.A** : Direction des Services Agricoles.
- ❖ **F.A.O**: Food Agriculture Organisation.
- ❖ **ha** : Hectare.
- ❖ **I.N.R.A** : Institut National de la Recherche Agronomique.
- ❖ **Kg** : Kilogramme.
- ❖ **m** : Mètre.
- ❖ **m** : Moyenne des températures minimales.
- ❖ **M** : Moyenne des températures maximales.
- ❖ **ml**: Millilitre.
- ❖ **NMN** : Niveau Moyen de Neige.
- ❖ **P** : Précipitations.
- ❖ **pH**: Potentiel d'hydrogène.
- ❖ **Qx** : Quintaux.
- ❖ **Q2** : Quotient pluviothermique d'Emberger.
- ❖ **S.A.U** : Surface Agricole Utile.
- ❖ **T** : Température.
- ❖ **%** : Pourcentage.
- ❖ **A.F.C** : Analyse factorielle des correspondances.
- ❖ **D.P.A.T** : Direction de la planification et de l'aménagement du territoire wilaya de Tlemcen.
- ❖ **A.C.T.A** : Association de Coordination Technique Agricole.
- ❖ **U.I.C.N** : Union International pour la Conservation de la Nature.
- ❖ **I.T.A.F** : Institut technique d'Arboriculture fruitière.
- ❖ **C.R.S** : Centro Studi Ricerch.

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Réputée par sa diversité et ses espèces, la flore algérienne compte environ 3139 espèces (Quézel et Santa, 1963) dont 1600 espèces sont plus ou moins menacées selon le bilan effectué en 1980 par l'Union International pour la Conservation de la Nature (U.I.C.N) dans les travaux réalisés par Meddour (1980).

Avec les variétés agricoles introduites par l'homme l'inventaire floristique que compte le pays dépasse de loin le chiffre avancé par Quézel et Santa.

Localement, la végétation de la région de Tlemcen offre un paysage botanique captivant et très diversifié où elle présente un bon exemple d'étude de la diversité végétale et surtout une synthèse très intéressante à connaître sur la phytodynamie des milieux naturelles depuis le littorale jusqu'à la steppe (Felidj, 2011).

La flore des champs a été pendant longtemps délaissée par les botanistes qui ont tendance à s'occuper plus de la flore « sauvage ». Cette ségrégation est biologiquement inadmissible (Kazi Tani, 2011).

Les champs cultivés sont des milieux peu prospectés et pourtant, ils hébergent une flore quelquefois très riche et spectaculaire (Jauzein, 1995).

L'AFNOR, dans son répertoire terminologique (deuxième révision de décembre 2003), définit les mauvaises herbes comme des plantes herbacées ou ligneuses indésirables à l'endroit où elles se trouvent.

La flore adventice varie en fonction de la nature des plantes cultivées et des interventions destinées à lutter contre les mauvaises herbes. Les cultures de plantes annuelles sont souvent envahies d'adventices annuelles ; ces dernières sont également observées dans les cultures de plantes pérennes, mais ne tardent pas à être remplacées par des adventices vivaces, le cas est fréquent dans les vergers et les vignes (A.C.T.A., 1980).

Selon Pousset (2003) les mauvaises herbes n'ont pas qu'un aspect nuisible mais au contraire au niveau des vergers ces dernières :

- contribuent à amortir grandement la chute des fruits (effet matelas).
- constituent en partie des plantes « indicatrices » donnant parfois de précieux renseignements sur le terrain en augmentant sa fertilité, citons comme exemple, la

présence importante de la petite oseille, du trèfle des champs ou du silène de France indiquant une acidité probable du sol.

- et contribuent aussi au maintien de la teneur en matière organique, notamment par la restitution de leurs racines.

Le but de notre mémoire est d'analyser la richesse floristique des adventices relatifs aux agrumeraies, et de déterminer si relation existe entre situation de ces adventices en rang et en inter-rang par rapport à l'alignement des agrumeraies à partir d'analyse statistique des relevés phytosociologiques réalisés dans ces différentes situations, et de montrer si différence existe entre la composition floristique de l'enherbement des agrumeraies en attachant, bien entendu, cette différence au mode d'entretien du sol effectué par l'agriculteur.

Néanmoins, il ya lieu de signaler que cette contribution fait suite à un travail déjà réalisé (Chemouri et Belmir, 2013) et que ce présent mémoire s'articule sur deux partie :

La première, sur la bibliographie résumant des généralités sur les agrumes et les adventices de la région d'étude.

Et la seconde, est basée sur l'exécution des relevés phytosociologiques qui feront l'objet d'un traitement statistique.

CHAPITRE I

1. Situation géographique de la wilaya de Tlemcen

La wilaya de Tlemcen est située à l'extrême Nord-Ouest de l'Algérie ; elle s'étend sur une superficie de 9017 Km², elle comprend 20 daïras subdivisées en 53 communes (D.P.A.T., 1984) (Figure 1).

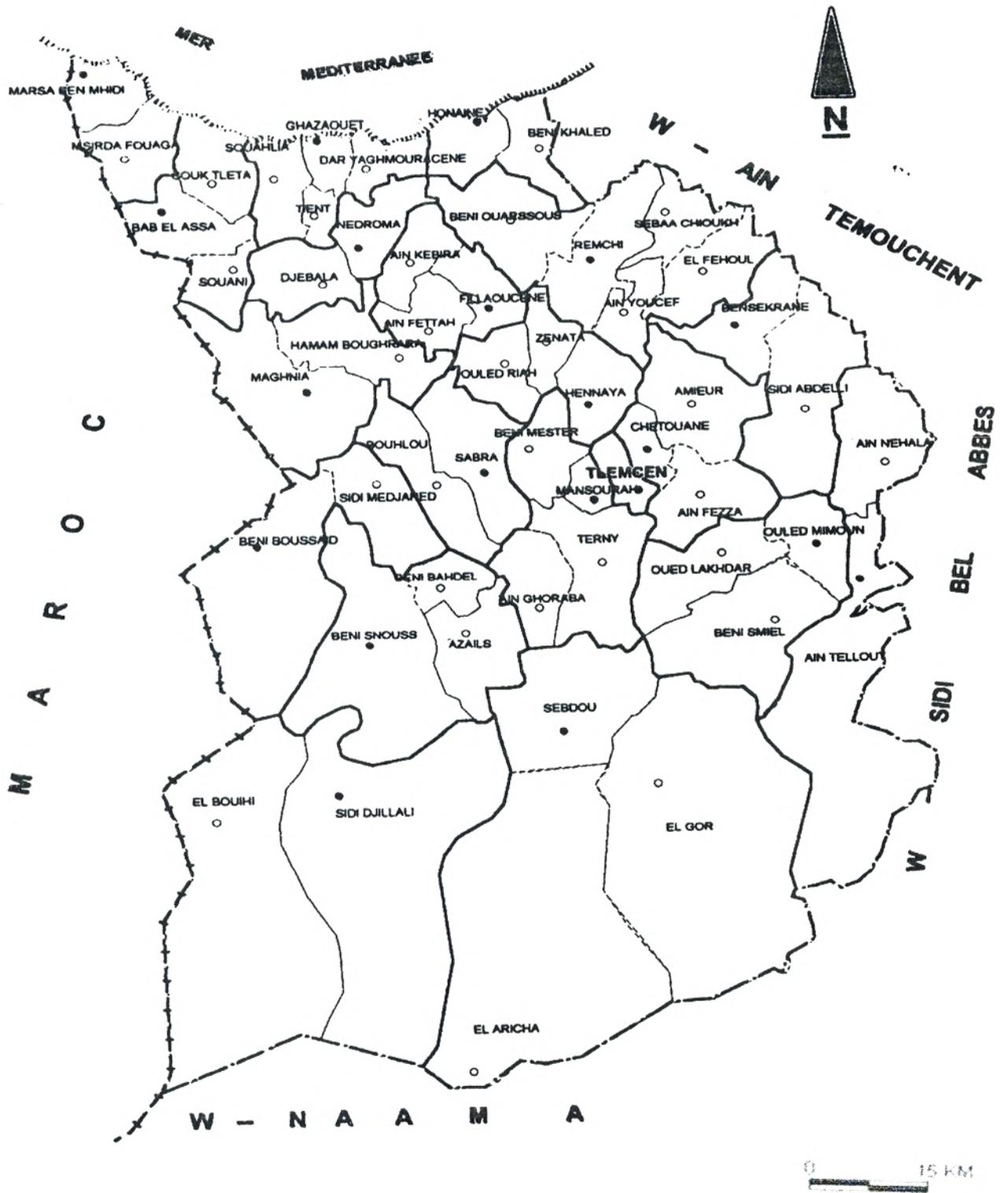
La région de Tlemcen se caractérise par quatre principales unités géographiques qui se succèdent du nord au sud. Cette hétérogénéité de reliefs débute en premier par : la chaîne des monts des Traras et les collines des Sebaâ Chioukh dont l'altitude varie entre 500 et 1000 m, par la suite se sont les plaines sub-littorales qui sont représentées par le bassin de Tlemcen et les basses vallées de la Tafna et d'Isser, et les plateaux d'Ouled Riah se situant entre 200 et 400 m d'altitude, ensuite se sont les monts de Tlemcen, qui s'érigent en une véritable barrière naturelle entre la steppe et le tell, et qui culminent à 1843 m au djebel Tenouchfi (Sidi-Djilali), ne dépassant pas les 20 Km de large, et enfin c'est l'ensemble des hauts plateaux steppiques plats et larges d'environ 100 Km et d'une altitude de 1100 m en moyenne (Tinthion, 1948).

Le même auteur délimite le bassin agricole de Tlemcen au nord, par les piémonts sud des Traras, au sud, par les piémonts nord des monts de Tlemcen et à l'ouest par un prolongement naturel formé par la plaine des Angad (Maroc).

Il englobe la plaine de Maghnia, les plateaux de Zenata et Ouled Riah, les basses vallées de la Tafna et d'Isser, les plaines de Hennaya, de Bensekrane et les collines de Sidi Abdelli. Il se situe entre 200 et 400 m d'altitude et présente de fortes potentialités agricoles. Les terrasses de ces plaines présentent un sol fertile. Ce secteur est drainé par l'oued Tafna et son affluent oued Isser (Figure 2).

On situe l'altitude maximum de la culture des agrumes à 400 m (Rebour, 1955). Les quatre régions concernées par la présente étude (Bensekrane, Sidi Abdelli, El Fhoul, et Ain Youcef), se situent à une altitude comprise entre 249 et 350 m (Figure 2).

Chapitre I
Étude du milieu



Carte 1 : Situation géographique de la wilaya de Tlemcen (D.S.A., 2014)

Chapitre I

Étude du milieu

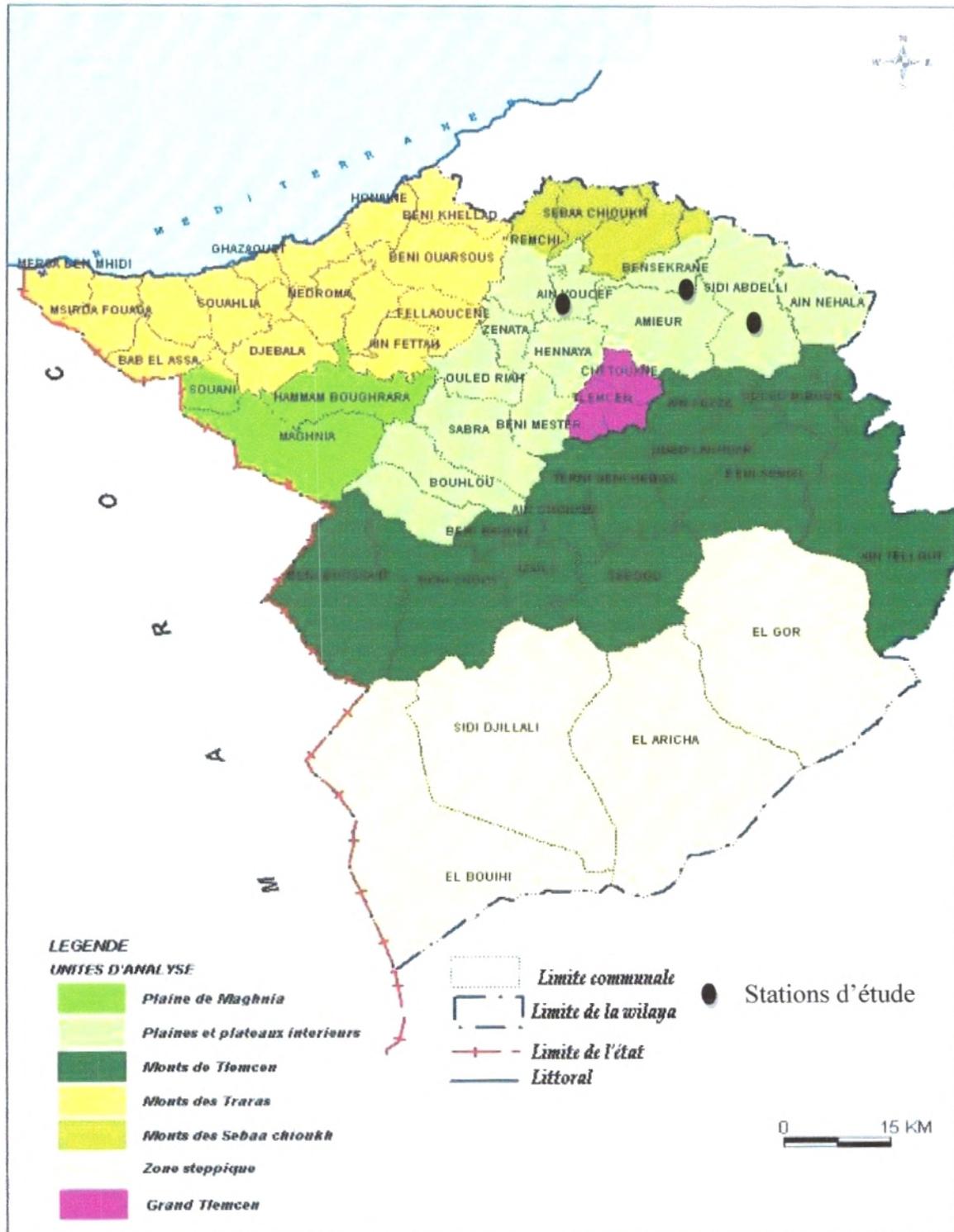


Figure 2: Localisation géographique des stations d'étude (D.S.A., 2014).

2. Géologie et géomorphologie

2.1. Le cadre géologique

Selon la carte géologique établit par l'A.N.A.T. (2013) Le bassin agricole de Tlemcen repose essentiellement sur les formations géologiques suivantes : miocène supérieur marin, pliocène continental, quaternaire continental, jurassique supérieur et moyen et des alluvions actuelles (Figure 3).

2.1.1. Le jurassique

On distingue :

- ❖ Le jurassique moyen (dogger) : formé par un ensemble de calcaires surmontés par une épaisse série argilo-calcaire et enfin des calcaires micros gréseux.
- ❖ Le jurassique supérieur : cette formation présente une grande surface d'affleurement, dont les plus importantes sont celles du plateau de Terny et l'anticlinal d'Ouled Mimoun.

2.1.2. Le miocène

Comprenant une alternance de poudingues, de marnes grises et de grés sableux plus ou moins consolidés (200 à plus de 100 m). Il comprend :

- ❖ L'Helvétien : Il est formé d'alternances de marnes et grés quartzeux.
- ❖ Le Tortonien : Ce sont des grés en bancs épais intercalés de marnes. Le toit de cette série est marqué par une phase détritique assez mal différenciée des dépôts quaternaires. Ces grés s'appuient sur des marnes Helvétiens et localisés entre Tlemcen et Remchi ou directement sur le jurassique, comme c'est le cas au nord et au sud de la plaine de Maghnia.

2.1.3. Eocène

Il affleure dans la vallée d'Oued Sikkak et est représenté par des calcaires en bancs épais très fissurés et une alternance de marnes et grés en couches minces.

2.1.4. Les dépôts pliocènes

C'est une formation qui présente une intercalation de grés rouge avec grains fins et de marnes sombres. Le pliocène continental est une formation de calcaire et d'argile.

2.1.5. Le quaternaire

Il est déposé en discordance sur le miocène. Il est représenté par des dépôts non consolidés, et des travertins non friables, riches en débris végétaux, observés généralement au niveau des oueds, des sources...

Ces formations sont souvent continentales, caractérisées par des vieilles formations pédologiques : croûtes calcaires, gypseuses, limoneuses à nodules calcaires, lunettes, dures, consolidées, etc. et constituent une succession de terrasses et de glacis de pente plus ou moins encroutée. Les alluvions récentes et sub-actuelles, se situant le long de l'oued Isser jusqu'à El Fhoul.

2.1.6. Les alluvions récentes

Se sont des dépôts limoneux nivelant les basses parties des plaines, des vallées et au bord des cours d'eau.

Chapitre I

Étude du milieu

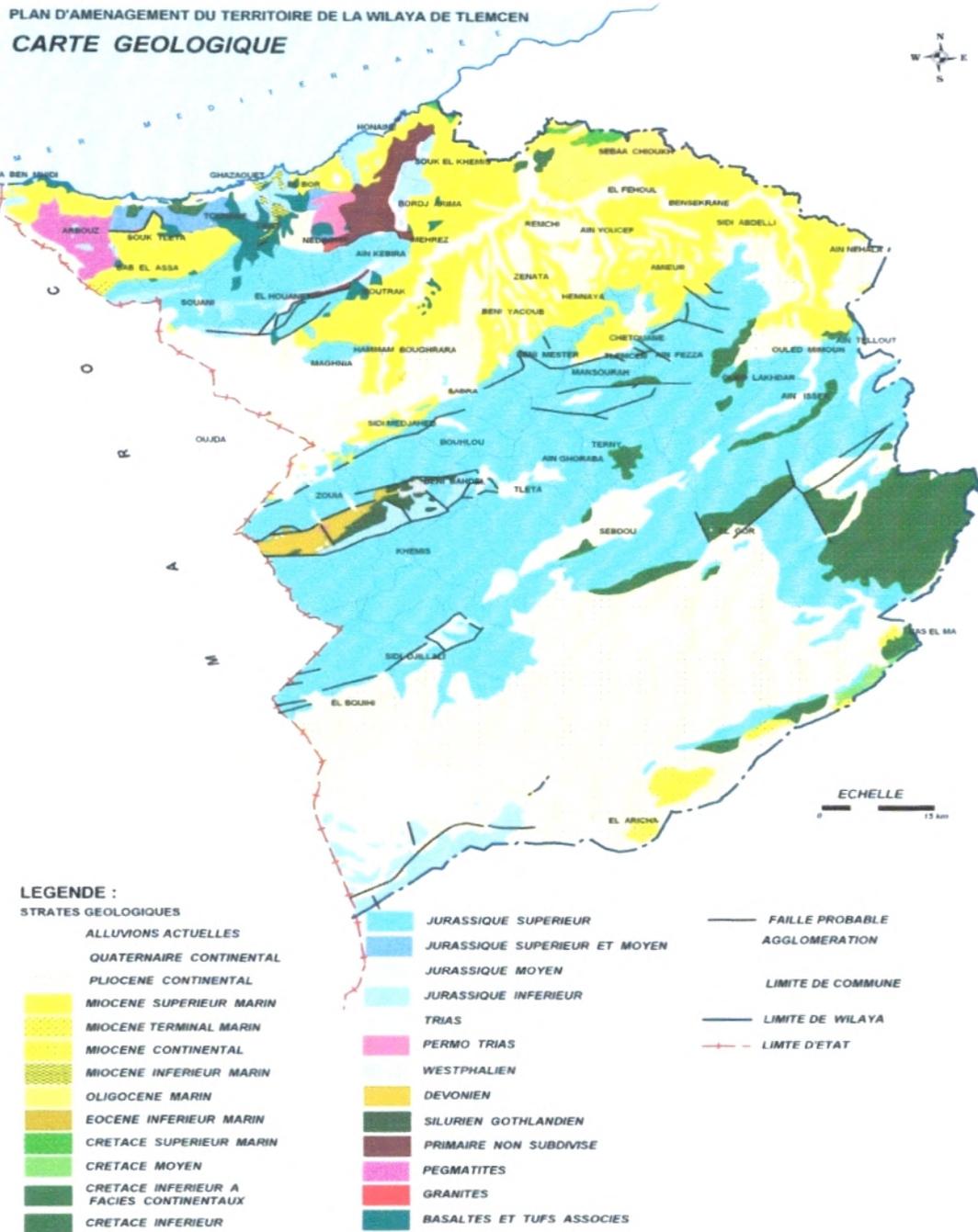


Figure 3 : La carte géologique de la wilaya de Tlemcen (A.N.A.T., 2013).

2.2. Caractère géomorphologique

La géomorphologie est utile à la pédologie, qui est pour sa part l'indispensable conseillère de l'agriculture (Tinthon, 1948). De cette partie nous faisons ressortir les caractères orographiques dominants.

La plaine de Tlemcen s'inscrit entre le horst du massif jurassique des monts de Tlemcen-partie de l'Atlas tabulaire-et l'atlas plissé, représenté par les Traras (1100 m) et les Sebaâ Chioukh (600 m). Ce grand ovale d'affaissement est encerclé par les profondes vallées de la Tafna à l'ouest et de son affluent principal, l'Isser à l'est.

Bien que la pente générale (2,5 %) soit orientée vers le Nord-ouest, la plaine n'offre pas une inclinaison régulière. Elle est accidentée de gradins, et coupée par deux lignes de hauteurs jurassiques, digitations du massif de Tlemcen.

De l'ouest au Nord-est, les collines de Béni-Mester (650 à 878m), ferment, en partie, l'horizon des environs immédiats de Tlemcen et décrivent une courbe harmonieuse du Djorf El Eugab au Djebel El Hadid, mais sans parvenir à se souder à l'est aux hauteurs des Ouled Riah.

Ces crêtes et les profondes entailles d'érosion des cours d'eau suivant la pente générale vers le nord, divisent cette région en une marqueterie de petits plateaux ou de petites plaines allongées, semées en céréales et se raccordant de part et d'autre des talwegs encaissés que suivent les rubans des jardins et des vergers (Tinthon, 1948).

La descente du sud au nord amène à une vaste dépression synclinale de marnes helvétiques et de grès tortoniens, relativement tendres, ondulée de nombreux accidents de détail et hachée de failles exagérant, par places, le prolongement des couches. Cette cuvette miocène est vraisemblablement à l'origine de la plaine de Tlemcen, remblayée au villafranchien et aux différentes époques du quaternaire par des torrents de piedmont, affluents de la Tafna et de l'Isser qui confluent au nord-ouest pour se jeter dans la méditerranée et jouer ici le rôle de niveaux de base locaux. On a l'impression de traverser un « pédiment », développé sous climat subaride, au pied du relief brutal des calcaires jurassiques de l'atlas tabulaire. On peut y distinguer du sud au nord :

- Le plateau de Tlemcen ;
- La « compagne tlemcenienne » ;
- La plaine d'Hennaya et le plateau de Zenata ;
- Le plateau des Ghossels ;

Enfin, on peut y rattacher à l'ouest la plaine de Sabra et à l'est la plaine des Ouled Mimoun (Tinthoin, 1948)

3. La pédologie

La plaine de Tlemcen, très variée d'aspect, barrée de collines miocènes et découpée en plateau triangulaire, d'alluvion d'âge différent, offre une grande diversité des sols. Ils sont en général siliceux, plus calcaires, à proximité des calcaires jurassiques des monts de Tlemcen, plus argileux au contact des marnes helvétiques et plus sableux près de grès tortoniens (Tinthoin, 1948).

3.1. Les types de sols

3.1.1. Les sols rouges fersiallitiques

C'est essentiellement des sols rouges méditerranéens et des bruns fersiallitiques. On les observe sur les topographies variables sur différents matériaux (marnes, calcaires et les grès). Ils sont de couleur brune, rougeâtre, très étendus sur les piedmonts des montagnes, leur texture est liée au matériau parental. Ils sont épais, parfois lessivés à caractère vertique riche en matériaux contenant de la silice et des traces de calcaire, qui se présentent sous des formes extrêmement variables.

Les sols fersiallitiques sont parfois associés aux sols alluviaux tels que le cas de la vallée de Sebdo et Beniane, et la vallée d'Isser (D.S.A. de Tlemcen, 1993).

3.1.2. Les sols d'alluvion

Les dépôts alluvionnaires récents sont localisés dans les principaux cours d'eau. Elle est constituée essentiellement par des sables limoneux argileux et gravier très peu cimenté. Les sols d'alluvions occupent d'étroites bandes de terrain de part et d'autre du lit actuel des oueds. Selon leur localisation, leur nature même assez variable, quant à leurs propriétés texturales,

ces sols gardent une profondeur assez importante car ils peuvent être ennoyés en période de crue, mais leur position leur permet de se ressuyer rapidement (C.R.S., 1972).

4. L'hydrographie

Tinthoin (1948) signale les caractères distinctifs de spasmodiques et intermittents des cours d'eaux d'Algérie qui ont prévalu le nom d'origine arabe « oued ».

D'ailleurs le même auteur décrit la plaine agricole de Tlemcen par un réseau hydrographique important qui se compose d'oueds principaux et secondaires. Il existe plusieurs affluents et chaâbat qui alimente les oueds principaux, dont il cite :

4.1. Oued Tafna

C'est le cours d'eau le plus important de la wilaya de Tlemcen avec 177 Km de long, qui prend sa source dans les monts de Tlemcen à Ghar Boumaza au niveau de Sebdou et délimite les Traras par son cours moyen est inférieur où il reçoit trois affluents : Oued Boukiou, Oued Dahamane et Oued Mouilah. Il se termine en aval en se jetant au niveau de la plage de Rachgoune.

4.2. Oued Isser

Après l'oued Tafna, l'oued Isser est le second en taille, prend naissance de la source d'Ain Isser (au sud d'Ouled Mimoun), dans la gouttière synclinale de Meurbah qui se trouve dans la vallée de Béni Smiel.

Ses deux principaux affluents sont oued Tallout et oued Lakhdar. Sa confluence avec oued Tafna a lieu dans la plaine de Remchi à 80m d'altitude.

Chebbani (1996) caractérise le bassin versant de l'oued Isser par deux zones distinctes.

- Au sud, une zone montagneuse à forte pente constituée par des calcaires de jurassique ;
- Au nord, une zone des collines à pente douce constituée essentiellement de marne d'âge miocène.

4.3. Oued Sikkak

C'est un affluent rive gauche de l'oued Isser (lui-même rive droite de la Tafna) avec lequel il conflue au Nord d'Ain Youcef, où il prend naissance sur le plateau de Terny au sud de Tlemcen à la source d'Ain Rhannous (Chebbani, 1996).

Le bassin de l'oued Sikkak comprend deux secteurs bien distincts :

- Au Nord et au centre, des dépressions remplies de sédiments tertiaires et quaternaires.
- Au Sud une zone montagneuse qui comprend le plateau de Terny entouré de plusieurs massifs élevés culminants au Djebel Nador (1 579 m).

L'oued Isser est rempli d'eau 9-10 mois/an, ce qui permet, dans l'aménagement durable l'installation de retenues collinaires, qui vont permettre une plus-value économique en agriculture et arboriculture, notamment en agrumiculture.



Figure 4 : L'oued Isser après des pluies à Sidi Abdelli (Chemouri et Belmir, 2013).

5. Occupation du sol

Chapitre I

Étude du milieu

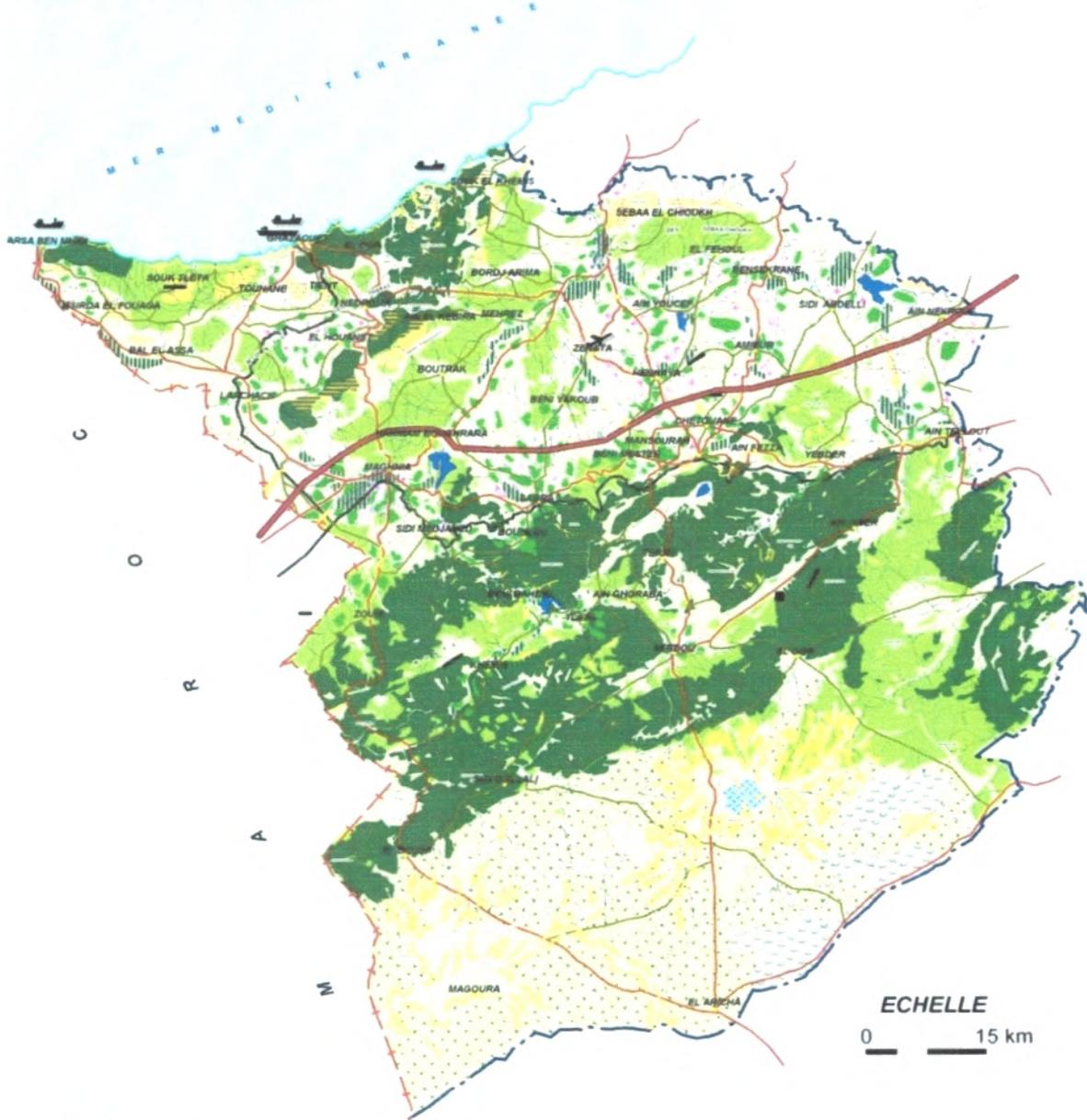
La wilaya de Tlemcen est considérée comme une région à vocation agricole entre autre. En effet, 39% de ses terres sont destinées à l'agriculture, avec une surface agricole utile (S.A.U) 352 920 ha. Cette dernière est répartie surtout entre les plaines de Bekhata, Mezaourou, Maghnia, Hennaya, Remchi, Ain Youcef, Zenata, Bensekrane, Sidi Abdelli, Ouled Mimoun, et Ain Nahala. L'occupation actuelle du sol demeure fortement dominée par un système de culture céréales-jachère mené généralement en extensif, qui occupe près de 80% de la S.A.U. Cette part importante de céréaliculture ne constitue pas le meilleur choix économique et écologique, à égard de la vocation de la région et à la qualité agronomique de ses sols. C'est ainsi que les cultures pérennes, à l'exemple de l'arboriculture fruitière, ne présentent que 4% de la S.A.U. constituée d'agrumes, d'olivier et de pêcher qui sont les espèces fruitières les plus cultivé (D.S.A., 2013).

La carte 4 représente l'occupation du sol de la wilaya de Tlemcen.

Chapitre I

Étude du milieu

PLAN D'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE DE LA WILAYA DE TLEMCEN OCCUPATION DU SOL



LEGENDE :

- | | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| ● Agglomération chef lieu de commune | — Littoral | — Autoroute "Est-Ouest" |
| ■ Céréaliculture | — Oued | — Route Nationale |
| ■ Culture irriguée | ■ Barrage | — Chemin de wilaya |
| ■ Arboriculture | ■ Dhayet el ferd | — Chemin de Fer |
| ■ Vigne | — Talus | — Pistes |
| ■ Forêt | ■ Port de pêche et de plaisance | — Limite de wilaya |
| ■ Maquis et Broussailles | ■ Port commercial et voyageurs | — Limite d'Etat |
| ■ DRS-défense et restauration du sol | ■ Aéroport | |
| ■ Parcours et Pacages | | |

Figure 5 : Carte d'occupation du sol de la wilaya de Tlemcen (A.N.A.T., 2013).

6. Ambiance bioclimatique

Le climat de la plaine de Tlemcen est à tout égard, un des plus originaux du Tell Oranais. C'est un climat méditerranéen maritime atténué par la proximité de la mer, l'allure du relief et l'altitude.

Les pluies du relief augmentent du nord au sud. Ces conditions permettent le grand développement des arbres fruitiers, depuis l'olivier jusqu'à, l'oranger, plus délicat, qui ne fructifie bien que jusqu'à Hennaya et Bensekrane (Tinthoin, 1948).

L'objectif recherché par l'étude climatique est de définir au niveau de la zone d'étude, la situation climatique qui détermine en grande partie les conditions édapho-climatiques du milieu.

Le climat est l'ensemble des phénomènes météorologiques (températures, pression atmosphérique, vents, précipitations, évapotranspiration), qui caractérisent l'état de l'atmosphère. Le climat se définit aussi comme l'ensemble des états successifs de l'atmosphère dans une région donnée et pendant une période donnée. Il s'étudie généralement sur une trentaine d'années. Élément naturel sur lequel l'homme n'a aucune action directe (exception des interventions artificielles). C'est l'un des facteurs du milieu le plus déterminant, par son action qui peut être favorable ou défavorable. (Emberger, 1952).

Le climat méditerranéen n'est pas uniforme, il est au contraire soumis à d'importantes variations qui influencent fortement la distribution des plantes.

6.1. Présentation des stations météorologiques

Pour les besoins de l'étude, nous avons choisi deux stations météorologiques situées à l'intérieur du bassin agricole de Tlemcen et qu'on peut les considérer représentatives pour la zone d'étude sur une période de 1990-2012 pour la station de Sidi Abdelli, et de 1980-2010 pour la station de Zenata. Les caractéristiques des deux stations choisies sont représentées dans le tableau 1.

Chapitre I

Étude du milieu

Tableau 1: Caractéristiques des stations météorologiques choisies pour l'étude.

Stations	Altitude	Longitude	Latitude	Période
Zenata	247 m	1°28W	35°01N	1980-2010
Sidi Abdelli	323 m	1°08 W	35°04 N	1990-2012

6.2. Précipitations P (mm)

Le terme « précipitation » englobe toutes les eaux météoriques qui tombent sur la surface de la terre, que ce soit sous la forme liquide (pluie) ou solide (neige, grêle). (Emberger, 1952). Les précipitations relevées dans les deux stations sont reportées dans le tableau 2.

6.2.1. Les précipitations moyennes mensuelles et annuelles

Les précipitations moyennes mensuelles et annuelles enregistrées dans les deux stations montrent qu'il y a une irrégularité de distribution mensuelle de la pluviométrie à l'échelle annuelle et font ressortir figure 6 et 7.

Tableau 2: Précipitations moyennes mensuelles et moyennes annuelles de la station de Zenata et Sidi Abdelli.

Station	Période	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	(P) annuelle
Zenata	1980-2010	36,9	38,3	41,3	31,7	24,4	6,9	1	3,2	12,2	18,6	40,5	31	258
Sidi Abdelli	1990-2012	53,8	55,3	38,8	39	36,9	3,8	2	4,7	23	33,2	50,7	46,6	387,9

Le maximum de pluie est très marqué en novembre, décembre, janvier, février, mars (Période pluvieuse), ces mois totalisent plus de deux tiers des précipitations. Le minimum des précipitations coïncide avec les trois mois d'été (juin, juillet, août) qui ne reçoit que des quantités insignifiantes.

Chapitre I
Étude du milieu

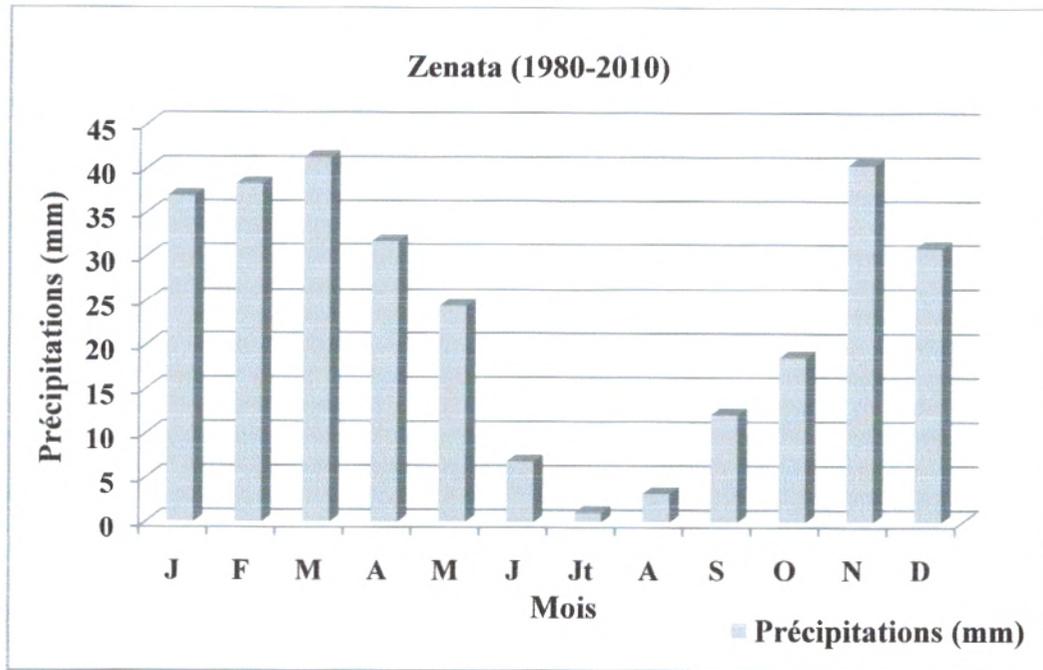


Figure 6 : Histogramme des précipitations moyennes mensuelles de Zenata.

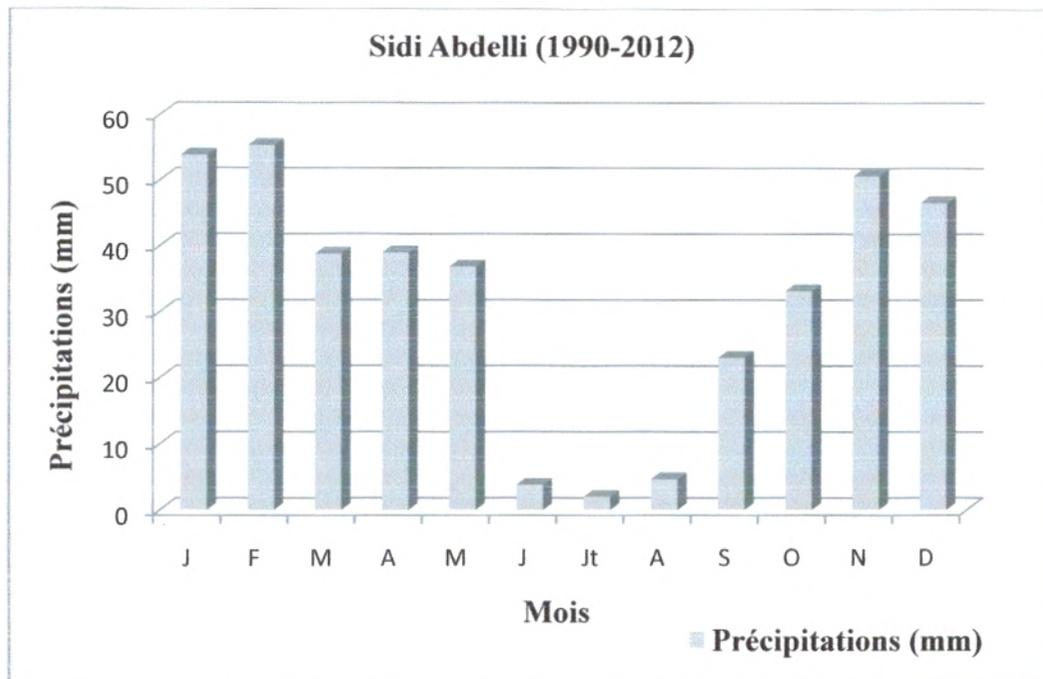


Figure 7 : Histogramme des précipitations moyennes mensuelles de Sidi Abdelli.

Les besoins en eau des agrumes sont estimés à 1200 mm de pluie par an, dont 600 mm répartis entre mai et octobre. L'agrumiculture en Algérie étant essentiellement une culture irriguée (Rebour, 1966).

6.2.2. Répartition saisonnière des précipitations P (mm)

L'étude des précipitations saisonnières est importante car elle permet d'apprécier la variation des précipitations et leur tendance vers telle ou telle période.

- Les quatre saisons de l'année correspondent à :
- Hiver : Décembre, Janvier, Février
 - printemps : Mars, Avril, Mai
 - Eté : Juin, Juillet, Août
 - Automne : Septembre, Octobre, Novembre.

Le régime saisonnier des pluies des deux stations est représenté dans le tableau 3 et figures 8 et 9.

Tableau 3: Répartition saisonnière des précipitations des deux stations.

Station/Saison	Hiver	Printemps	Été	Automne	Type
Zenata	136.7	107.9	9.6	87.5	HPAE
Sidi Abdelli	155,7	114,7	10,5	106,9	HPAE

Le tableau 3 montre que les deux stations présentent un régime saisonnier de type HP AE.

Chapitre I
Étude du milieu

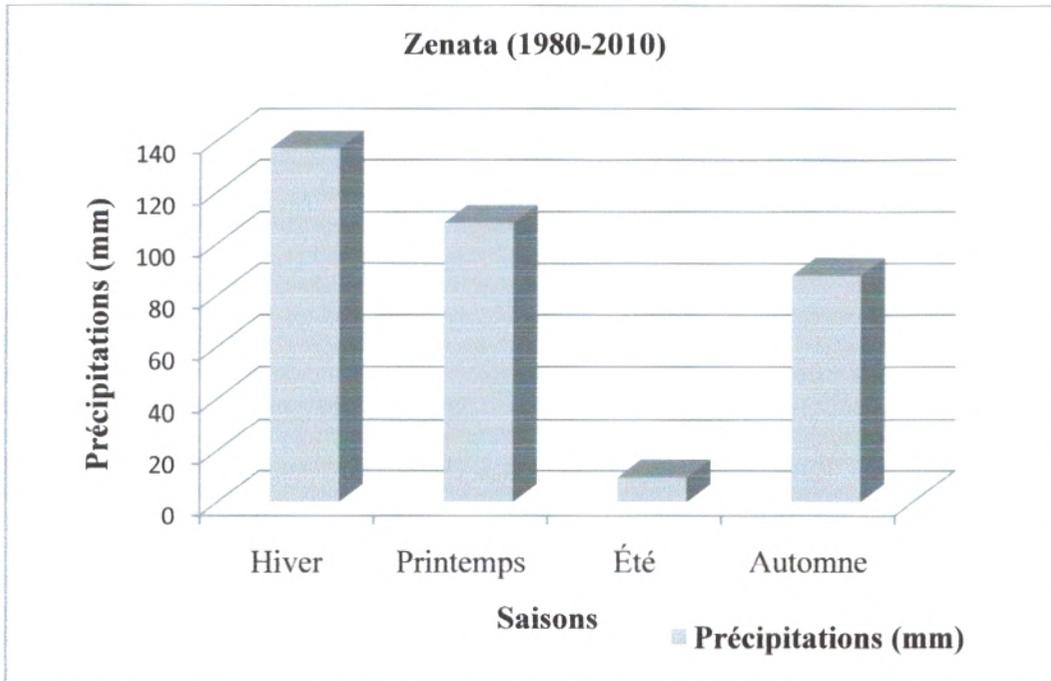


Figure 8 : Répartition saisonnière des précipitations de Zenata.

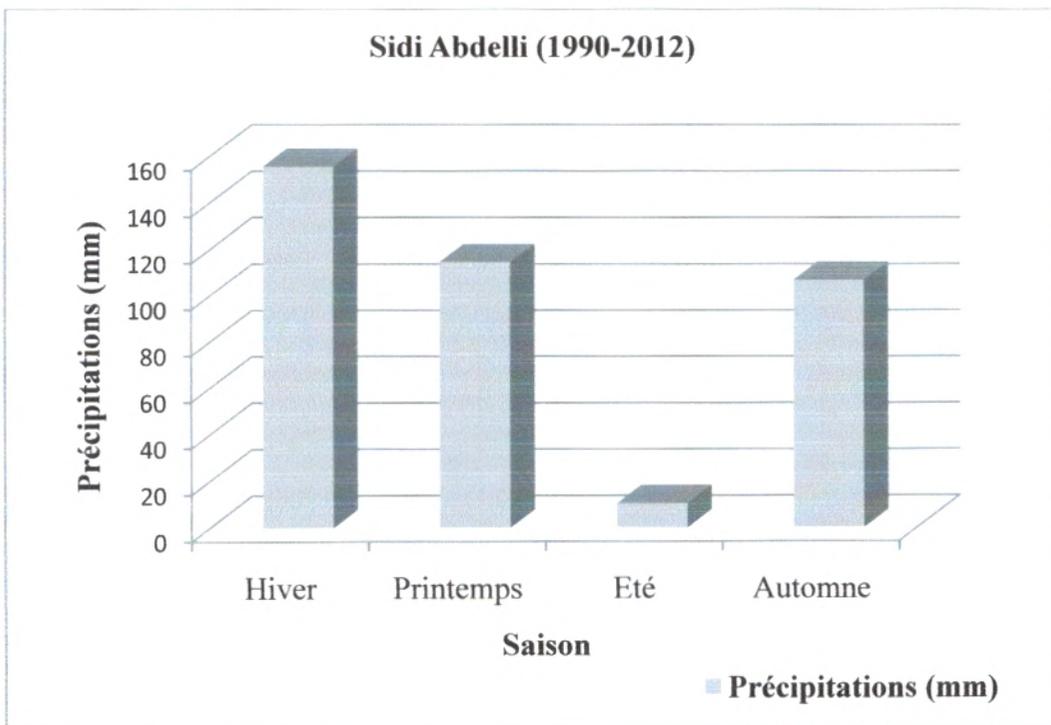


Figure 9 : Répartition saisonnière des précipitations de Sidi Abdelli.

Les histogrammes montrent que les précipitations sont variables d'une saison à l'autre, les plus importantes sont celles qui tombent en hiver. Ces fluctuations sont caractéristiques du climat méditerranéen. Les deux stations présentent un régime de précipitations de type HP AE.

Chapitre I

Étude du milieu

Le type HPAE appelé aussi hiverno-printanier se rapporte aux deux stations avec un max en hiver (allant de 136,7 à 155,7 mm) par contre le second est situé au printemps (109,7 à 114,7 mm). Par contre l'été reste est demeure la saison la plus sec.

6.3. Température

La température est le second facteur constitutif d'un climat déterminé, le rôle de la température est prépondérant dans le développement biologique des végétaux. En effet, elle contrôle leur répartition, leur croissance, leur reproduction et surtout leur survie. Nous retiendrons les moyennes, qui jouent un rôle important (Tableau 4).

6.3.1. Les températures moyennes mensuelles

Les variations mensuelles et annuelles sont utilisées pour établir les lignes isothermes soit par an, soit par mois et généralement sont établies en janvier (le mois le plus froid) et en juillet (le mois le plus chaud). Cette variation se déroule entre les minimas et les maximas (Emberger, 1952).

Les températures moyennes mensuelles des deux stations sont données dans le tableau 4.

Tableau 4: Températures moyennes mensuelles de la station de Zenata et Sidi Abdelli.

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
Zenata	11,5	12	14,1	16	21,1	24,2	26,4	28,1	24,3	20,2	15,7	13
Sidi Abdelli	10,7	11,8	14,7	16,9	20,3	24,2	27,4	27,7	23,4	20,3	15,2	11,7

Selon ce tableau 4 la moyenne annuelle des températures mensuelles est de l'ordre de 18,9°C pour la station de Zenata et 18,7°C pour la station de Sidi Abdelli.

Selon Reiger (2002) la température maximale pour la culture des agrumes est comprise entre 26 et 33°C, mais elle peut atteindre 43°C.

La température minimale que peuvent supporter les agrumes est comprise entre 0,8 et 14°C.

Chapitre I

Étude du milieu

Selon le même auteur les fruits d'agrumes meurent à des températures moyennes de -3°C pendant 30 minutes, ainsi que les tiges et les feuilles subiront le même sort si elles sont exposées à des températures inférieures à -7°C .

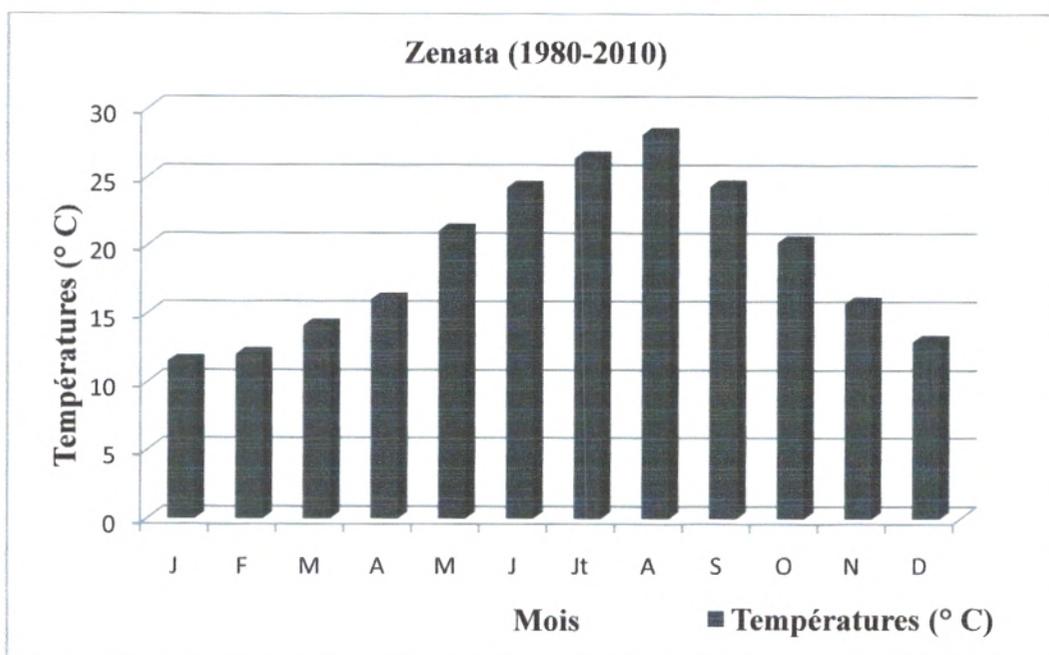


Figure 10 : Histogramme des températures moyennes mensuelles de Zenata.

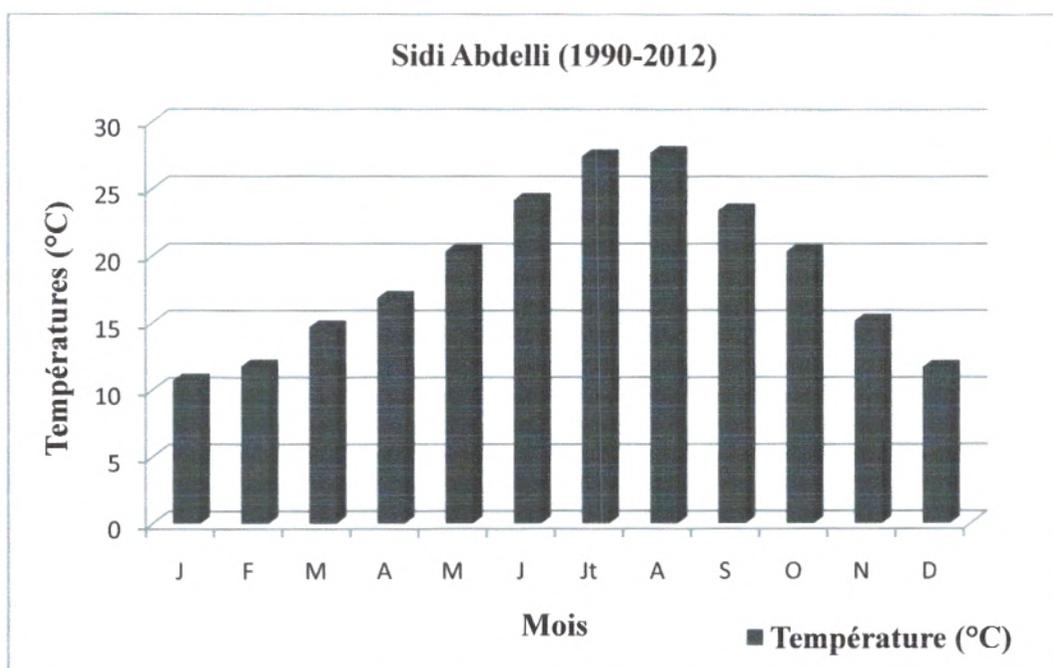


Figure 11 : Histogramme des températures moyennes mensuelles de Sidi Abdelli.

6.4. Synthèse bioclimatique

Le climat étant la combinaison de plusieurs facteurs météorologiques, la synthèse climatique sera établie à partir des travaux Bagnouls et Gaussen (1953) et d'Emberger (1952) dans lesquels sont combinés les plus importants paramètres : précipitations et températures, afin de caractériser le climat de la zone d'étude.

6.4.1. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1953)

Grec ; ombros : pluie, Thermos : température. Le diagramme permet de situer les périodes sèches et humides. D'après Bagnouls et Gaussen (1953) un mois est sec si le total des précipitations (mm) est inférieur ou égal au double de la température. Un mois est considéré sec lorsque la courbe de température est supérieure à celle des précipitations.

La méthode de construction du diagramme consiste à porter les courbes représentant les précipitations mensuelles moyennes et les températures mensuelles moyennes $(M+m)/2$.

Pour un mois sec la courbe des températures passe au-dessus de celle des précipitations. Pour un mois humide, la courbe des précipitations passe en dessous de celle des températures. Les diagrammes ombrothermiques des deux stations sont représentés dans les figures 12 et 13.

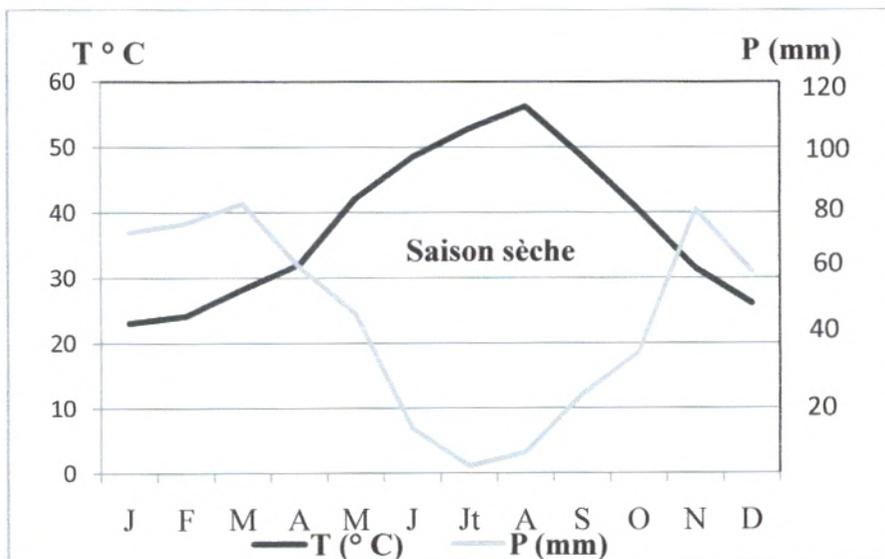


Figure 12 : Diagramme ombrothermique de la station de Zenata (1980-2010).

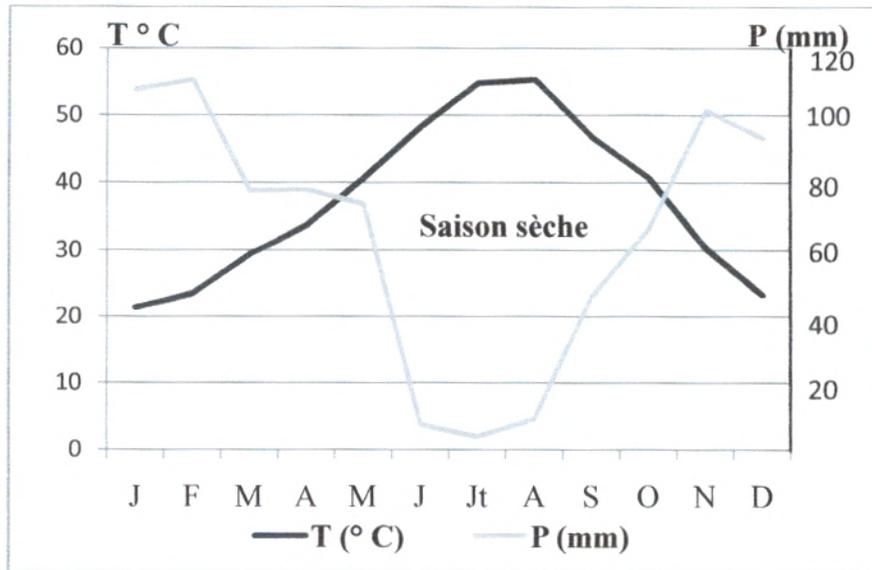


Figure 13 : Diagramme ombrothermique de la station de Sidi Abdelli (1990-2012).

D'après les figures, les stations sont caractérisées par une période sèche qui s'étend de 5 à 6 mois, du Mi-avril jusqu'à Octobre pour Zenata et du Mai à Octobre pour Sidi Abdelli.

Cette sécheresse estivale particulièrement importante peut aussi perturber les phénomènes de régénération en bioclimat aride et semi-aride et provoque des modifications notables dans la répartition de certaines espèces (Quézel, 2000).

6.4.2. Quotient pluviothermique Q_2 et climagramme d'Emberger

Cet indice permet de situer le climat de la zone d'étude sur le climagramme d'Emberger.

L'indice est défini par la formule suivante :

$$Q_2 = 2000P / (M^2 - m^2)$$

- ❖ **P** : Précipitations annuelles en mm.
- ❖ **M** : Températures moyennes des maximas du mois le plus chaud (degré kelvin).
- ❖ **m** : Températures moyennes des minimas du mois le plus froid (degré kelvin).
- ❖ Degré kelvin ($T^{\circ}K = T^{\circ}C + 273.2$).

Chapitre I

Étude du milieu

Les résultats de calcul de ce quotient en fonction des valeurs thermiques et pluviométriques des deux stations et l'ambiance bioclimatique correspondant sont indiqués dans le tableau 5 :

Tableau 5: Ambiance bioclimatique de la station de Sidi Abdelli et Zenata.

Stations	Période	M (°C)	m (°C)	P (mm)	Q2	Ambiance bioclimatique	
						Étage et sous étage	Variante thermique
Sidi Abdelli	1990-2012	36.4	4.8	387,9	41.7	Semi-aride moyen	Tempéré
Zenata	1980-2012	35.2	5.5	314.4	36.1	Semi-aride moyen	Tempéré

En reportant les valeurs du quotient Q2 sur le diagramme d'Emberger. Les résultats obtenus dans ce tableau nous ont permis de situer la station de Sidi Abdelli et la station de Zenata en étage bioclimatique semi-aride à hiver tempéré (Figure 14).

Chapitre I
Étude du milieu

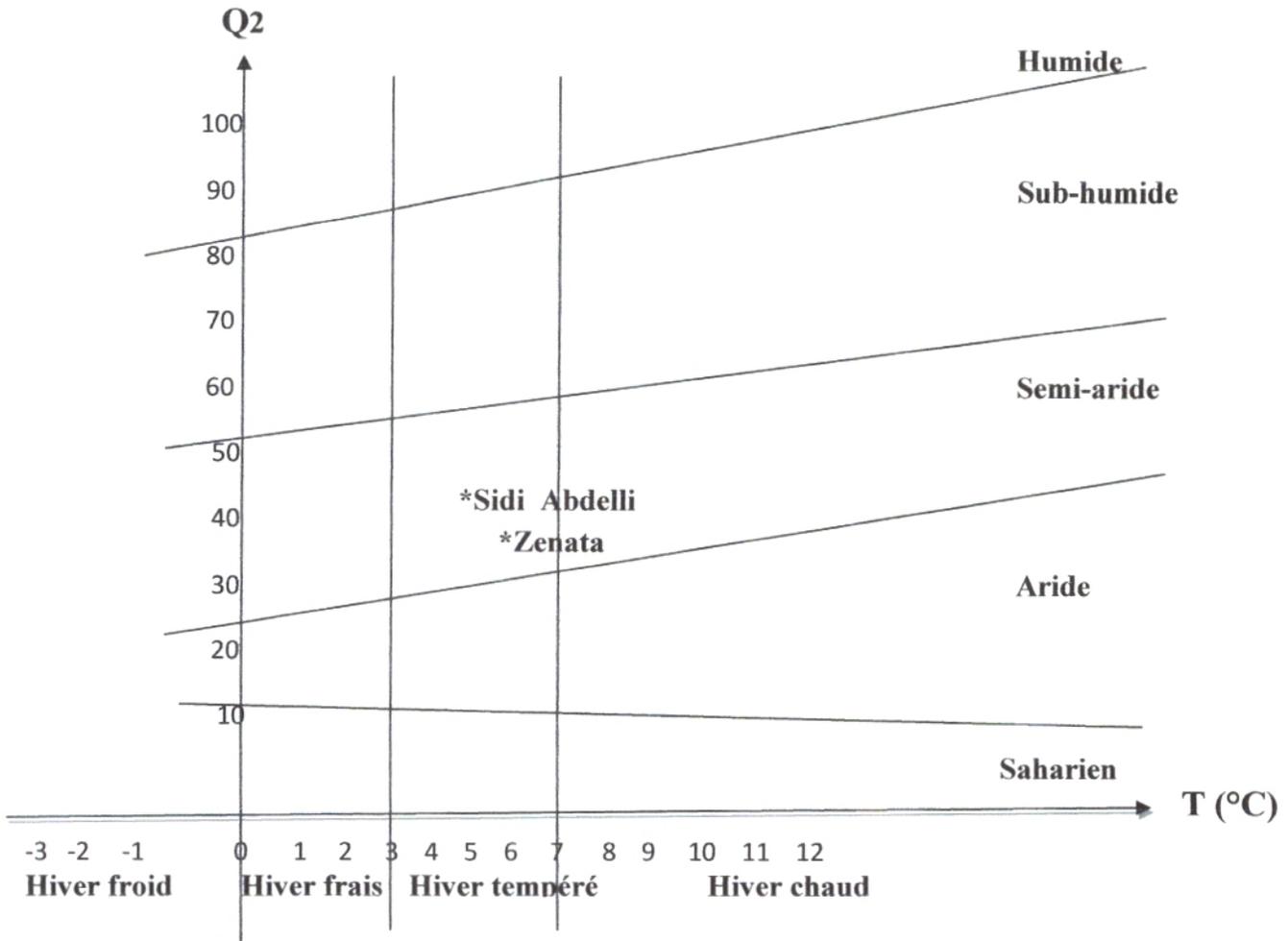


Figure 14 : Localisation de la station de Zenata et Sidi Abdelli dans le Climagramme d'Emberger.

7. Conclusion

L'étude climatique fait à partir des données météorologiques de deux stations (Zenata et Sidi Abdelli), nous a permis d'obtenir les résultats suivants :

Une moyenne annuelle des précipitations de l'ordre de 314,4 pour la station de Zenata et 387,8 pour Sidi Abdelli

A l'échelle saisonnière, l'étude des précipitations montre que le régime de précipitation est de type HPAE pour les deux stations.

L'étude des températures donne une moyenne annuelle de 18,9 pour Zenata et 18,7 pour Sidi Abdelli et que pour les deux stations le mois le plus froid correspond au mois de Janvier et Août pour le mois le plus chaud.

D'après les diagrammes ombrothermiques la période sèche s'étend de 5 à 6 mois, du Mai à Octobre pour Sidi Abdelli et du Mi-avril jusqu'à Octobre pour Zenata.

Et enfin, en localisant les deux stations dans le climagramme d'Emberger, on a pu localiser ces stations dans un étage bioclimatique semi-aride à hiver tempéré.

La wilaya de Tlemcen est une zone à vocation agricole, dont les agrumes sont bien représentés surtout dans la vallée de la Tafna (Remchi), Isser, plaine d'Hennaya, Chetouane et Maghnia ou ces dernières trouvent les conditions propices à leur développement.

CHAPITRE II

Les agrumes constituent la première production au monde et parmi les zones de culture les plus importantes, nous trouvons le bassin méditerranéen (Jacquemond et *al.*, 2002).

Le mot « agrume » est un nom collectif, masculin pluriel, qui désigne les seules espèces utilitaires du genre *Citrus* et deux genres voisins : *Fortunella* et *Poncirus*; il s'applique aussi bien aux arbres qu'à leurs fruits (Praloran, 1971).

1. Taxonomie

Les agrumes sont originaires des régions tropicales et subtropicales de l'Inde, de la Chine méridionale et de l'Australie septentrionale. La culture des orangers et des pamplemoussiers en Chine remonte à 2400 B.P (Manner et *al.*, 2005).

Les *Citrus* se croisent naturellement entre eux avec la plus grande facilité et sont sujet à des variations de bourgeon relativement fréquentes. Il en résulte une foule de types et de variétés dont la classification botanique présente de grandes difficultés. On se réfère le plus souvent à celle de Swingle (Rebour, 1966).

Tableau 6 : Systématique des agrumes (Swingle, 1948).

Embranchement	Spermaphytes
Sous/Embranchement	Angiospermes
Classe	Eudicots
Ordre	Géraniales
Famille	<i>Rutaceae</i>
Sous/Famille	<i>Aurantioideae</i>
Tribu	<i>Citreae</i>
Sous/Tribu	<i>Citrinae</i>
Genres	<i>Citrus</i> ; <i>Fortunella</i> ; <i>Poncirus</i> .

Selon Emilien et Jocelyne (1975) la systématique des *Citrus* est très difficile à cause des croisements inter génétiques et interspécifiques qui s'opposent facilement entre eux. Il existe deux systèmes principaux de classification pour le genre *Citrus* :

Celui de Swingle qui ne comprend que 16 espèces et celui de Tanaka beaucoup plus précis avec 156 espèces dont les principales cultivées du genre sont au tableau 7.

Chapitre II

Généralités sur les agrumes

Tableau 7 : Les principales espèces cultivées du genre *Citrus* (Swingle, 1948).

<i>Citrus simensis</i>	Oranger
<i>Citrus nobilis loureiro</i>	Mandarinier à gros fruits
<i>Citrus unshui MARCOVITCH</i>	Mandarinier à Satsuma
<i>Citrus deliciosa Ter</i>	Mandarinier commun
<i>Citrus reticulata B lanco</i>	Clémentinier
<i>Citrus grandis OSBEK</i>	Pamplemoussier
<i>Citrus paradisi (Macf)</i>	Pomelo
<i>Citrus medica Linne</i>	Cédratier
<i>Citrus limon Burmann</i>	Citronnier
<i>Citrus aurantifolia (christm)</i>	Limettier à gros fruits
<i>Citrus limonia</i>	Lime mandarine
<i>Citrus limetta</i>	Limette
<i>Citrus limettioïdes Tan</i>	Limettier doux
<i>Citrus aurantium Linné</i>	Bigaradier
<i>Citrus myrtifolia (Raf)</i>	Chinois
<i>Citrus bergamia Risso et Poit</i>	Bergamotier

Emilien et Jocelyne (1975) mentionnent que le genre *Fortunella* comprend deux à quatre espèces selon les auteurs dont deux seulement font l'objet de quelques cultures : il s'agit de *Fortunella japonica* et de *Fortunella margarita* ou Kumquat qui sert essentiellement à la fabrication des fruits confits, de confiture hyainsi que d'arbre ornemental.

Le genre *Poncirus* est mono spécifique, il comprend le *Poncirus trifoliata* qui est la seule espèce, parmi les agrumes caractérisées par des feuilles caduques et trifoliées. Elle se distingue par une grande résistance au froid et des fruits impropres à la consommation, il est très utilisé comme porte-greffe.

Le tableau 8 résume les principales caractéristiques morphologiques des trois genres (*Poncirus*, *Fortunella*, *Citrus*).

Tableau 8 : Caractères morphologiques des trois genres (Poncirus, Fortunella, Citrus) (Emilien et Jocelyne, 1975).

Genre	Arbre	Feuille	Fleur	Fruit	Graine
Poncirus	Petit arbre buissonneux, rameaux fortement anguleux, épineux.	3 folioles palmées, veines, faiblement saillantes sur les deux faces.	Solitaire Pentamère	Globuleux ovoïde ou légèrement piriforme, 3 à 5 cm de diamètre Citron jaune terne, odorant.	Ovoïde ou arrondie Très nombreuses.
Fortunella	Petit arbre Jeune branches anguleuses, épineux.	1 foliole assez épaisse, veine apparaissant en relief à la face supérieure ; face inférieure, vert pâle.	Solitaire ou en petit bouquet Pentamère hermaphrodite	Petit ovoïde ou globuleux, charnu et aromatique. Jus acide.	Ovale, lisse, embryon vert pistache cotylédera, germination hypogée.
Citrus	Petit arbre, jeunes rameaux deviennent rapidement cylindriques, épineux. Branches âgées fréquemment inertes	1 foliole mince non coriace. Veines principales nombreuses.	Solitaire à petites grappes. Colymbiformes parfaites	Formé de segments. Jaune orangé à maturité.	Aborales aplaties. Un ou plusieurs embryons de couleur verte ou blanche.

2. Importance économique des agrumes

La production et la consommation mondiale d'agrumes ont connu une période de forte croissance depuis le milieu des années 1980. La production d'oranges, de clémentines et de citrons et limes s'est développée rapidement. Des niveaux de production plus importants ont permis des niveaux plus élevés de consommation totale d'agrumes et par habitant. Les produits à base d'agrumes ont même connu une croissance supérieure car les progrès en matière de transport et d'emballage ont réduit les coûts et amélioré la qualité (Imbert, 2002).

2.1. Dans le monde

En valeur économique, les agrumes représentent le groupe de fruits le plus important du commerce international. La production d'agrumes est très répandue autour du globe. Selon les données statistiques de la F.A.O. en 2004 plus de 140 pays produisaient des agrumes. Cependant, la majeure partie de la production se concentre dans certaines zones géographiques (États-Unis, Mexique, Caraïbes, Pérou, Brésil, Bassin Méditerranéen, Mozambique, Afrique du Sud, Asie du Sud Est, Japon, Australie).

2.2. En Algérie

Sans être un grand pays producteur d'agrumes, l'Algérie possède trois zones agrumicoles toutes situées dans la frange nord méditerranéenne :

- ❖ La région Centre avec la plaine de la Mitidja qui constitue le berceau de l'agrumiculture en Algérie, avec Tizi-Ouzou, Chlef et Bouira.
- ❖ La région Ouest avec les wilayas d'Oran, Mostaganem, Tlemcen, Mascara, Sidi Bel Abas et Relizane.
- ❖ Les régions de la culture des agrumes atteignent un grand degré de prospérité avec les régions de Jijel, Annaba, Skikda, Guelma et Bejaia (I.T.A.F., 2006).

2.3. Dans la wilaya de Tlemcen

L'arboriculture dans la wilaya de Tlemcen a connu, ces dernières années, un net développement. Selon la direction des Services agricoles la wilaya de Tlemcen (D.S.A., 2013) comprend 2469 ha d'agrumes plantés par différentes variétés, alors que la production totale est de 244700 Qx.

Le potentiel agrumicole est concentré essentiellement au niveau de la vallée de la Tafna (Remchi), Isser, de la plaine de Hennaya, Chetouane et Maghnia. La superficie, ainsi que la production des agrumes dans la wilaya de Tlemcen sont indiquées dans le tableau 9.

Chapitre II

Généralités sur les agrumes

Tableau 9 : Superficie et production des agrumes dans la wilaya de Tlemcen (D.S.A., 2014).

Communes	Espèces	Superficie (ha)		Production total (Qx)
		Secteur étatique	Secteur privé	
Bensekrane	Oranger	0	73	7200
	Mandariniers	0	8	1040
	Clémentiniers	0	10	1000
	Citronniers	0	1	120
	Pomelos	0	0	0
Sidi Abdelli	Oranger	0	0	0
	Mandariniers	0	0	0
	Clémentiniers	0	0	0
	Citronniers	0	1	120
	Pomelos	0	0	0
Ain Youcef	Oranger	0	51	5590
	Mandariniers	0	0	0
	Clémentiniers	0	2	160
	Citronniers	0	6	780
	Pomelos	0	0	0
El Fhoul	Oranger	43	143	16310
	Mandariniers	0	1	110
	Clémentiniers	5	23	2160
	Citronniers	2	10	1730
	Pomelos	0	0	0
Total wilaya	Oranger	53	47	194200
	Mandariniers	0	20	2500
	Clémentiniers	5	247	29000
	Citronniers	2	140	19000
	Pomelos	0	0	0
Total agrumes	-	60	2470	244700

3. Mode de conduite et entretien des agrumeraies

3.1. Systèmes culturaux

En agrumiculture, deux systèmes culturaux visent à atteindre le même but par des moyens totalement opposés. L'un fait appel à des techniques très anciennes, les labours et les façons superficielles, tandis que l'autre plus moderne proscrit ces travaux en recommandant d'éviter le travail du sol (Praloran, 1971).

3.1.1. Entretien avec travail du sol

Cette technique a pour but de favoriser le développement des arbres en ameublissant le sol et en le débarrassant des plantes adventices en concurrence avec les arbres pour l'eau et les éléments nutritifs. Pour la mise en œuvre de cette technique, l'agrumiculteur dispose de trois moyens : le labour, le sous-solage, et les façons superficielles.

- ❖ Le labour est une façon aratoire comportant le retournement d'une certaine épaisseur du sol.
- ❖ Le sous-solage est une opération d'ameublissement profond qui assure une pénétration plus facile des racines dans le sol.
- ❖ Les façons superficielles permettent le travail sans retournement du sol sur une épaisseur en général plus faible que celle du labour (I.N.R.A., 1968).

3.1.1.1. Le sous-solage

Le sous-solage est une opération occasionnelle qui améliore l'état physique du sol par augmentation de la perméabilité et de l'aération, mais il en va pas sans risque, exerce un effet néfaste sur le système racinaire qui est naturellement concentré dans la zone travaillée (I.N.R.A., 1968).

Le sous-solage ne donne des résultats positifs que dans les terrains lourds, tassés par l'irrigation, mal aérés chez lesquels le besoin d'ameublissement profond est si grand que les bienfaits de l'opération dépassent nettement les inconvénients du choc provoqué par les amputations.

Dans les orangeries à écartement normal, on effectue pendant la saison de repos une, deux ou trois raies par interligne, la largeur de la partie travaillée ne devant jamais dépasser le quart de la distance entre les plants. Le sous-solage de l'ensemble du terrain se répartit sur quatre

années, à raison d'un interligne sur deux, les deux dernières façons se croisent avec les premières (Rebour, 1966).

3.1.1.2. Les façons superficielles

Selon l'I.N.R.A. (1968) le labour présente certainement des avantages, mais dans le cas des agrumes qui possèdent un système racinaire s'enfonçant facilement jusqu'à un mètre de profondeur, mais dont une partie cependant est superficielle, il endommage les racines superficielles sans pour autant procurer des avantages indiscutables aux racines profondes. C'est la raison pour laquelle les travaux du sol doivent être effectués à une faible profondeur.

On peut distinguer deux types de labours : ceux qui sont entrepris en automne, et ceux qui le sont à la fin de l'hiver ou au début du printemps.

- Le labour d'automne, est généralement effectué avec une charrue capable de travailler le sol sur une vingtaine de centimètres de profondeur. Ce labour a pour but d'une part, l'enfouissement de la fumure, d'autre part la préparation et l'ameublissement de sol, il doit être réalisé dès l'arrêt des irrigations d'été avant les premières pluies d'automne.
- Le labour de printemps, est réalisé tôt en saison, pratiquement dès la fin de l'hiver. Il a pour but d'enterrer la végétation qui s'est déjà développée, ainsi que la fumure. Il permet aussi d'ameublir le sol tassé par les pluies et par les opérations de récoltes.

Le choix de l'outil à employer pour de tels travaux est fonction du port, des arbres et de la densité de plantation, comme c'est le cas des vieilles orangeries où les travaux du sol sont rendus très coûteux parce qu'ils doivent être exécutés à la main, en raison de la forte densité de peuplement pour que le labour puisse atteindre les cuvettes d'arrosage. Il n'y a d'autre solution que l'arrachage d'une partie des arbres.

Rebour (1966) souligne que les instruments de travail sont d'un modèle spécial, déjeté sur le côté, de façon à pouvoir approcher des troncs, sans que la traction soit gênée. Des plaques de protection, placées sur les appareils du côté des arbres, diminuent les risques de bris de branches ou d'accidents divers.

On a longtemps admis que les façons superficielles diminuaient l'évaporation à la surface du sol. Des essais récents conduits aux États-Unis laissent à penser qu'il n'en est pas ainsi. Pour un sol nu, l'état d'équilibre s'établit plus ou moins rapidement selon que le sol est

cultivé ou non, tandis que les pertes d'eau restent sensiblement les mêmes quelque soit le mode d'entretien du sol. Les plantes adventices seraient seules responsables de pertes d'eau supplémentaires, et c'est seulement parce qu'elles assurent la destruction des mauvaises herbes que les façons superficielles conserveraient au sol plus de fraîcheur.

Les outils utilisés sont des herse, des scarificateurs ou des pulvérisateurs aménagés spécialement pour travailler le plus près possible des troncs, et conçus de manière à éviter qu'ils ne s'enfoncent trop profondément. Dans certains types d'appareils à disques, ce résultat est obtenu en couplant ces outils avec des roues montées sur pneumatique, ou encore en disposant entre les disques des cylindres de bois. Un carénage métallique partiel permet d'éviter qu'ils ne causent des dommages aux branches basses. Cependant certaines parties du verger ne sont pas atteintes par ces appareils ; celles-là, peu étendues, sont travaillées à la main, généralement à la houe. Cette dernière opération, parce que coûteuse, est délaissée par la plupart des arboriculteurs d'Algérie.

3.1.2. Entretien sans travail du sol

Ce système, mis au point aux États-Unis par Hinckley, évite le labour profond et les façons superficielles. Les seuls travaux culturaux entre pris dans le verger sont les traitements et les récoltes. La fumure elle-même est incorporée au sol par la pluie ou les irrigations.

On distingue en général trois systèmes d'entretien sans travail du sol selon que :

- Le sol reste nu.
- Le sol est recouvert d'une végétation permanente.
- Le sol est recouvert d'une couche de matière organique.

3.1.2.1. Sol nu

Praloran (1971) mentionne que le développement de la végétation spontanée est arrêté grâce à l'emploi systématique de produits herbicides. Les herbicides sont des substances qui provoquent la mort des plantes adventices. On utilise essentiellement des dérivés du pétrole qui sont des herbicides non sélectifs, des substances agissant sur la croissance ou d'autres produits chimiques de synthèse.

Chapitre II

Généralités sur les agrumes

L'utilisation de cette méthode nécessite au préalable un nivellement du sol aussi parfait que possible et l'installation d'un réseau permanent d'irrigation ou l'irrigation par aspersion. La méthode présente les avantages suivants :

- Il n'y a pas de semelles de labour.
- La structure du sol a tendance à se dégrader moins rapidement.
- Le sol «étant plus ferme » ; les opérations de récolte et de traitement sont facilitées et les risques d'érosion sont moindres qu'avec le travail du sol.
- Le prix de revient de la culture est fortement réduit dès la troisième ou la quatrième année, surtout si des traitements herbicides importants sont judicieusement appliqués durant la première année.
- Les risques de gelée sont réduits, car le sol nu emmagasine durant la journée plus de chaleur qu'un sol couvert de végétation.

Enfin, les travaux se réduisent ici à l'épandage des engrais et aux traitements herbicides, les investissements en matériel sont moindres.

D'après l'I.N.R.A. (1968) le système du sol nu non travaillé donne aux fruits une précocité apparente de l'ordre de 2 à 3 semaines. La maturité étant matérialisée par la valeur du rapport de la teneur en éléments dissous et de l'activité des jus. Cette maturité précoce provient d'un retard dans le développement de l'acidité par rapport à celui de la teneur en éléments dissous. La valeur commerciale de l'indice de maturité est donc plus rapidement atteinte, bien que la teneur en sucre et par conséquent les qualités gustatives soient inférieures à celles du fruit mur.

La meilleure époque pour mettre en route un tel système de culture correspond à la fin du printemps ou au début de l'été, après la phase de destruction des mauvaises herbes, de manière que le sol puisse se tasser avant les pluies d'automne. Cependant, dans certains sols argileux, il se forme en surface, après les premières pluies, une croûte qui gêne la pénétration de l'eau. Ce phénomène lié à la nature du sol s'atténue beaucoup sous l'effet d'une fumure organique. Mais ici l'emploi du fumier de ferme, généralement très riche en graines de plantes adventices contamine à nouveau le verger et rend plus onéreux l'entretien de la plantation.

3.1.2.2. Sol couvert d'une végétation permanente

L'I.N.R.A. (1968) signale que dans ce système, le sol est protégé par des plantes de couverture. On peut utiliser la végétation spontanée, à condition que cette flore naturelle ne renferme ni chiendent ni *Cyperus*, très envahissants et que l'on ne pourrait supprimer que par des façons culturales

On peut aussi semer, et c'est souvent préférable, une espèce végétale ou un mélange d'espèces ayant des qualités améliorantes, résistant à l'ombre et au piétinement, vivaces et se réensemencant facilement. Le développement de cette végétation doit être contrôlé régulièrement soit par fauchage, soit par broyage à l'aide d'un gyro-broyeur. La matière végétale produite est retournée ainsi au sol où elle se transformera en humus.

L'application de ce système d'entretien conduit à une augmentation de la consommation de fumure et d'eau. La dépense supplémentaire d'eau est d'environ 2000 mètres cubes par hectare et par an, bien qu'on choisisse des plantes ayant une importante végétation hivernale et une pousse d'été réduite, c'est-à-dire des plantes consommant relativement peu d'eau en été.

Le mode d'irrigation le mieux adapté à ce type de non-culture est l'irrigation par aspersion, mais il est possible aussi d'irriguer par cuvette. Comme dans le système précédent, la fumure minérale peut être épandue en surface, incorporée aux eaux d'irrigation ou encore aux pulvérisations de traitement contre les carences. On remarquera que dans ce système on n'envisage aucun apport extérieur de matière organique, qui ne pourrait d'ailleurs être enfouie.

Le système permet de supprimer dans une large mesure les façons culturales et les risques d'érosion tout en maintenant le sol dans d'excellentes conditions. Par contre la végétation herbacée favorise l'activité de certains ennemis des agrumes, comme les rongeurs et les escargots, et constitue en été un milieu très inflammable. En hiver, dans les régions gélives, la présence d'un tapis végétal entraîne également une augmentation importante des risques de gelée.

Elle pose des problèmes particuliers d'exécution des soins culturaux et présente quelques inconvénients. Il est notamment difficile d'entretenir autour des troncs et jusqu'à l'aplomb de la frondaison un espace circulaire non enherbé. La destruction des plantes adventices dans cet

espace ne peut être effectuée qu'à la main ce qui suppose la ressource d'une main d'œuvre nombreuse et relativement peu coûteuse.

3.1.2.3. Sol couvert de matière organique « Mulching »

Le sol est ici recouvert d'une couche de paille, de fumier, de feuilles d'arbres ou de débris végétaux, d'une épaisseur suffisante pour éviter le développement de la végétation spontanée. L'emploi de cette méthode suppose des irrigations par aspersion et la libre disposition de tonnages importants de paille ou d'autres débris végétaux (I.N.R.A., 1968).

Ce système peut même permettre une économie d'eau à condition que la base du « mulch » soit parfaitement décomposée. Mais au passif du système figure d'abord l'augmentation des risques d'incendie. D'autre part, le tapis de débris végétaux qui s'étend à la surface du sol constitue un abri pour les rongeurs, qui peuvent y pulluler certaines années, et causer des dégâts non négligeables. De plus, l'humidité maintenue de façon permanente à la surface du sol entraîne la remontée des racines dans les tous premiers centimètres. Il en découle que l'utilisation de cette méthode doit être continue dans le temps et le verger est ainsi condamné au mulching. Enfin, dans les sols peu perméables, cette méthode peut occasionner des phénomènes d'hydro morphisme (I.N.R.A., 1968).

3.1.3. Association de cultures

Souvent, afin d'amortir plus rapidement les frais d'établissement, l'agrumiculteur entreprend une culture annuelle ou même arbustive dans les intervalles qui séparent les arbres. Cette méthode semble peu rationnelle lorsqu'on sait combien les agrumes sont sensibles à la concurrence des autres végétaux du fait même de la disposition de leur système radical.

Si l'on plante entre les arbres une autre espèce végétale, on doit, pour obtenir des récoltes identiques, apporter des quantités plus importantes d'eau et de fumure, multiplier les traitements et les façons culturales et par conséquent augmenter les frais de culture. Si l'on veut éviter ces dépenses supplémentaires tout en évitant la concurrence, on est amené à planter à des densités plus faibles, donc à diminuer la récolte à l'hectare. Ceci démontre clairement les dangers de telle pratique.

Néanmoins, on peut y avoir recours dans les jeunes vergers, pendant les toutes premières années de plantation, quand les jeunes arbres n'explorent encore qu'une surface assez limitée. Il faut cependant ne pas planter trop près des arbres et se contraindre à diminuer, au fur et à

mesure de leur croissance, la surface dévolue à la culture associée, de manière à éviter la concurrence (I.N.R.A., 1968).

3.2. Systèmes d'irrigation

Trois modes d'irrigation se partagent la faveur des cultivateurs d'agrumes, l'arrosage en cuvette simple, facile à conduire, mais tassant le sol, gênant les façons aratoires, l'arrosage en sillons rigoles qui nécessite plus de soins, mais peut être rétabli rapidement après un binage et l'aspersion, qui utilise un appareillage coûteux mais réduit considérablement les travaux de nivellement (Rebour, 1966).

3.2.1. Irrigation en cuvettes

Selon Rebour (1955) cette méthode est recommandable dans les jeunes orangeraias parce qu'elle permet de mettre facilement l'eau à portée des racines. Elle est obligatoire en cas d'utilisation d'eaux chlorées.

Il est inutile d'arroser entièrement la surface du terrain, les racines n'occupant pas encore tout l'espace qui leur est dévolu. Cependant, la partie humide doit dépasser légèrement la zone d'action du système racinaire afin de faciliter l'extension de celui-ci.

La cuvette met en jeu l'irrigation par submersion. On amène en un temps assez court une grosse masse d'eau qui s'infiltre lentement pendant que le débit est employé dans les compartiments suivants.

En général, « la seguia » d'alimentation dessert deux rangées en cuvettes, les éléments du haut seraient beaucoup plus arrosés que ceux du bas.

3.2.2. Irrigation en sillons

Chaque interligne de la plantation est doté d'un certain nombre de sillons alimentés par une prise d'eau commune à deux interlignes, mais assurant une répartition égale dans chacun des éléments. Lorsque les sillons sont larges et profonds, on les dénomme rigoles, mais le principe de la conduite de l'irrigation ne change pas (Rebour, 1950).

Les sillons sont confectionnés au moyen de rayonneurs à un ou plusieurs socs. Pour les sillons larges et peu profonds, un appareil spécial est nécessaire (Rebour, 1950).

3.2.3. Irrigation par aspersion

Les travaux de nivellement se limitent à un réglage du terrain peu coûteux, mais qui ne doit cependant pas être négligé (Rebour, 1966).

Les agrumeraies du bassin agricole de Tlemcen sont irriguées à partir de l'eau de barrages (barrage Sikkak notamment), d'oueds (Isser notamment), des puits ou des forages.

Tableau 10: Principaux types d'irrigation utilisés en agrumiculture (Praloran, 1971).

Types généraux	Système
Irrigation par submersion	-Submersion proprement dite (pratiquement brandonnée). -Galants (rarement utilisés).
Irrigation par rigoles	-Rigoles simples. -Rigoles simples alimentées par siphons (cas particulier). -Rigoles croisées. -Double cuvette.
Irrigation par aspersion	-Sur frondaison (haute pression). -Sous frondaison (basse pression).
Irrigation par tuyaux	-Cas particulier applicable, en général, dans les très jeunes plantations.

La plupart des agriculteurs de la région de Sidi Abdelli irriguent à partir de l'oued Isser, ceux de la région d'Ain Youcef à partir du barrage de Sikkak.



Figure 15 : Pompage d'eau à partir de l'oued Isser à Sidi Abdelli
(Chemouri et Belmir, 2013)

3.3. Fertilisation

❖ Fumure organique

La fumure de base de l'orangerie doit être faite de composés organiques. On complète par une fumure minérale qui apporte les éléments déficitaires. On estime qu'il est nécessaire de fournir aux agrumes adultes 0,500 kg d'azote, sous forme organique, par arbre et par an ou apporter 20000 kilogrammes de fumier de ferme, par hectare, chaque année. L'enfouissement de fumier pose un problème difficile car il faut en même temps ménager le système racinaire de l'arbre et ne pas mettre de matière organique en décomposition en contact avec de trop nombreuses blessures (Rebour, 1966).

❖ Fumure minérale

Selon Rebour (1950) la fumure minérale n'est que le complément de la fertilisation organique. Tandis que les doses en usage de cette dernière sont assez bien fixées, celles de la fumure minérale varient considérablement suivant les cas.

La fumure des arbres en production est donnée dans le tableau 11.

Tableau 11: Fumure annuelle pour agrumes en terre de richesse moyenne

(Rebour, 1950).

Fumier	10 000 Kg par ha
Sulfate d'ammoniaque	500 Kg par ha
Superphosphate	600 Kg par ha
Sulfate de potasse	300 Kg par ha

En terres pauvres, en certains éléments, il faut doubler la dose des matières fertilisantes en déficit (Rebour, 1950).

3.4. Récolte et rendement

Jusqu'à l'heure actuelle, les agrumiculteurs de la wilaya de Tlemcen ne pratiquent aucune traçabilité ou certification.

Dans la pratique, l'appréciation du degré de maturité du fruit se fonde usuellement sur quatre critères : la couleur de la peau, le pourcentage de jus, la teneur en éléments dissous et l'acidité. La cueillette doit être entourée de soins exceptionnels de manière à éviter aux fruits les moindres chocs. En effet, plus le traumatisme est faible, plus il a de chance d'échapper aux différents contrôles précédant l'emballage (I.N.R.A., 1968).

La récolte ne doit pas s'effectuer lorsque les fruits sont trop gorgés d'eau, à la suite d'une pluie, d'une irrigation, de brouillard, rosée, etc. Le degré de turgescence des fruits est fort variable et leur résistance aux manipulations est fonction de la teneur en eau de la peau. Le transport du verger au dock peut causer des meurtrissures irréparables, notamment lorsqu'il s'agit de fruits délicats, comme les mandarines. Si les circonstances obligent à cueillir par temps humide, on se limite aux variétés réputées pour leur résistance.

Les fruits d'un même arbre ne présentent pas tous la même résistance, aussi est-il recommandé de les classer dès la cueillette en plusieurs catégories. Les cueilleurs sont spécialisés, chacun récoltant toujours la même classe, dans les caisses marquées par une couleur spéciale, c'est ainsi qu'on peut distinguer :

- les fruits pour les expéditions les plus lointaines, récoltés sur les faces ensoleillées de la frondaison ;

- les fruits pour exportation à moyenne distance, cueillis sur la face nord et au centre de l'arbre ;
- les fruits touchant le sol, destinés au marché intérieur ;
- les fruits tombés ou dont la peau est abîmée, livrés à l'industrie.

Ce pré-triage est extrêmement important car il permet un classement qu'il est impossible d'effectuer après mélange.

Un ouvrier peut cueillir 500kg d'oranges, 250kg de mandarines ou 750 kg de pomélos par jour.

Les rendements de l'orangerie sont extrêmement variables. En Algérie, la moyenne générale s'établit aux environs de 45kg à 50kg par pied, ce qui correspond, en gros, à 140 quintaux par hectare, c'est là un rendement faible qui est largement dépassé par les plantations récentes. Des rendements de 300 à 350 quintaux sont courants dans les plantations bien tenues et forment la moyenne des orangeries de Palestine (Rebour, 1966).

4. Pathologie des agrumes

4.1. Les troubles physiologiques

- ❖ **Carences** : Les plus répandues sont les suivantes : Carence en fer, carence en zinc, carence en magnésium, carence en manganèse, carence en azote (Turcker et *al.*, 1994).
- ❖ **Excès** : Aussi grave que les carences. Pour les agrumes, on observe le plus souvent : excès de sel, excès de bore, excès d'eau, le calcaire actif (Turcker et *al.*, 1994).
- ❖ **Asphyxie des racines** : C'est la conséquence d'une très grande humidité du sol qui empêche une aération convenable, on la constate dans les terres peu perméables, gorgées d'eau après des pluies persistantes. L'asphyxie des racines provoque un jaunissement des feuilles qui s'accompagne de chutes de feuilles, de fleurs et de fruits, dans les cas les plus graves, elle entraîne la mort de l'arbre. On peut dans certains cas aménager le terrain en y établissant un réseau de drainage. (Turcker et *al.*, 1994).
- ❖ **La fente des fruits** : Elle est observée chez les fruits à peau mince telle que les orangers navels et les mandarines, bien que sa cause exacte est inconnue et aucun agent pathogène n'a été mis en cause, ce symptôme est probablement dû en partie à la croissance irrégulière des fruits provoqués par le climat ou par le manque de l'irrigation et de fertilisation. L'addition de potassium comme engrais vaporisés sur les

feuilles réduira ces fentes chez les fruits pendant quelques années (Turcker et *al.*, 1994).

4.2. Ravageurs

- ❖ **Acariens** : Les acariens sont de minuscules ravageurs. Les espèces nuisibles d'acariens sur les agrumes sont nombreuses, les plus importantes sont : l'acarien des bourgeons (*Aceria cheldoni*), l'acarien tisserand (*Tetranychus cinnabarinus*); l'acarien ravisseur (*Hemitarson emuslatus*). Le *Tetranychus urticae* est transmis aux arbres à partir de certaines plantes hôtes que sont *Solanum nigrum* et *Convolvulus arvensis* (A.C.T.A., 1980).
- ❖ **Cochenilles** : Ce sont des homoptères, insectes piqueurs-suceurs, portant très souvent le nom commun de « poux des plantes ». Bien que les cochenilles se trouvant sur les agrumes soient très nombreuses, seules les espèces économiquement importantes sont mentionnées ici : cochenille noire (*Saissetia oleae*), pou rouge (*Chrysomphalus dictyospermi*), pou de Californie (*Aonidielle aurantii*), parlatoria ou pou noir (*Parlatoria zizyphus*), cochenille virgule (*Lepidosaphes beckii*), cochenille serpette (*Lepidosaphes glovenii*), pou de lierre (*Aspidiotus hedera*) (Rebour, 1960).
- ❖ **Pucerons** : Les pucerons se caractérisent par leur apparition massive sous forme de colonies denses et serrées. Les pucerons font une absorption abondante de sève du végétal attaqué. Les espèces les plus fréquemment rencontrées sont : le puceron vert (*Aphis spiraecola*), le puceron noir (*Taxoptera aurantii*); les autres espèces sont de moindre importance économique (I.N.R.A., 1968).
- ❖ **Thrips** : Les thrips sont de petits insectes, de 1 à 3mm de longueur, dont le corps est de forme allongée. Une seule espèce intéresse les agrumiculteurs : c'est le thrips des serres (*Heliethrips haemorrhoidalis*), *Thrips tabaci* est rarement observé en Afrique du Nord (A.C.T.A., 1980).
- ❖ **Diptères** : C'est l'ordre d'insectes qui réunit un grand nombre d'espèces. Sur les agrumes, heureusement, une seule espèce de diptères est classée comme nuisible : c'est la cératite (*Ceratitis capitata*), qui appartient à la famille des *Trypetidae* (Praloran, 1971).
- ❖ **Lépidoptères** : Sur les agrumes, le nombre d'espèces nuisibles est assez limité, quelques-unes seulement présentent un certain danger. Certaines sont les ravageurs des fleurs : la teigne du citronnier (*Prays citri*) et le géomètre des fleurs (*Gymnoscelis pumilata*); les autres s'attaquent aux fruits : le ver de l'ombilic (*Myelois ceratoniae*),

les *cryptoblabes* (*Cryptoblabes gnidiella*) et la tordeuse de l'œillet (*Cacoecia pronubana*) (Rebour, 1950).

- ❖ **Coléoptères** : Les coléoptères sont généralement des insectes très polyphages. Sur les agrumes, seules quelques espèces peuvent être considérées comme ennemies. Les groupes de coléoptères suivant apparaissent localement et périodiquement nuisibles sur les agrumes : les cétoines (*Epicometis oxythyrea*), l'otiorrynque (*Otiorrynchus*) et les *bostrychides* (A.C.T.A., 1980).
- ❖ **Aleurodes** : Ce sont des petits homoptères. Sur les agrumes, trois espèces ont été principalement dénombrées : *Acaudaleyrodes citri*, *Dialeurode scitri* et *Aleurothrixux floccosus* (Rebour, 1966).
- ❖ **Nématodes** : L'espèce la plus importante des nématodes qui évolue sur les *Citrus* est *Tylenchus semipenetrans*, appelé « le nématode des agrumes » (Rebour, 1955).
- ❖ **Les mauvaises herbes** sont un refuge pour de nombreux insectes, acariens, pucerons, thrips, etc. C'est une forme de nuisibilité indirecte qu'exercent les mauvaises herbes sur les plantes cultivées, donc pour prévenir ces attaques, il faut d'abord éliminer les plantes hôtes (Praloran, 1971).
- ❖ Il existe des ennemis secondaires tels que les escargots et limaces, les oiseaux, et les rongeurs. En automne et en hiver, pendant la période de maturation des fruits, certains oiseaux, tels qu'étourneaux, moineaux, corbeaux et merles, peuvent provoquer plusieurs sortes de dommages : Fruits évidés ou simplement becquetés, bris de rameaux, chute de fruits, salissure causée principalement par des vols de migrants (Praloran, 1971).

4.3. Les maladies

- **Les maladies à virus** : Les maladies à virus sont considérées comme les plus graves affections qui peuvent atteindre les agrumes car leur action néfaste entraîne dans la plupart des cas le dépérissement complet de l'arbre. Les maladies à virus qui intéressent en premier lieu l'agrumiculture nord-africaine sont la Psorose (*Citri virpsorosis*) et la Tristeza (*Citri virviatiris*) (Turcker et al., 1994).
- **Les maladies cryptogamiques** : Les maladies cryptogamiques s'attaquant aux agrumes sont très nombreuses, comme la gommose parasitaire, le pourridié, la moisissure verte, la fumagine, anthracnose, septoriose, alternariose...etc. (Turcker et al., 1994).

- **Les maladies bactériennes :** Bien que les maladies bactériennes soient assez nombreuses, elles sont peu répandues. Sur les agrumes des pays méditerranéens, une seule est cependant observée comme relativement importante dans certaines circonstances : Bactériose ou flétrissement (*Phytomonas syringae*) (Turcker et al., 1994).

Le *Spiroplasma citri*, agent du Stuborn des agrumes qui est transmis à partir de sa plante hôte *Cynodon dactylon*. (A.C.T.A., 1980).

La taille est une pratique culturale indispensable puisqu' elle conditionne la régularité de la production et assure un renouvellement de la charpente à venir. Il faut pratiquer une taille par éclaircie, l'intérieur des arbres doit être dégagé sans enlever tous les rameaux dirigés vers le centre qui garnissent les branches (Rebour, 1966).

Au niveau des agrumeraies d'étude, la taille est mal pratiquée surtout, au niveau des agrumeraies de la région de Sidi Abdelli et Bensekrane où les branches inférieures touchent le sol, ce qui est un inconvénient car il va favoriser la transmission des pathogènes du sol vers l'arbre (Figure 16).



**Figure 16 : Pied d'agrumes mal taillé au sein d'une agrumeraies à Sidi Abdelli
(Chemouri et Belmir, 2013).**

5. Les mauvaises herbes

En arboriculture fruitière, les mauvaises herbes posent rarement un problème, sauf sur des jeunes plantations.

Les problèmes posés par les mauvaises herbes au niveau des agrumeraies sont surtout liés à l'évolution de la flore adventice sous la pression des techniques culturales. En effet, le passage d'une technique à l'autre bouleverse la composition floristique des communautés cultigènes (Maillet, 1981). La flore adventice est le produit du système de culture.

Cependant, les préjudices apportés par les mauvaises herbes aux arbres fruitiers, se posent différemment par rapport aux grandes cultures.

Par exemple, au niveau des vergers, la flore adventice peut être une source de compétition pour les arbres fruitiers vis-à-vis de la pollinisation par les abeilles surtout lorsqu'on pense à certaines familles botaniques très mellifères (Brassicacées, Borraginacées, Fabacées...).

Plusieurs études ont été menées dans ce sens pour prouver la nuisibilité des adventices mellifères dans la pollinisation des vergers. Ainsi, dans un verger de pommiers, dans la région de Bensekrane, où on a trouvé que la perte causée par cette nuisibilité indirecte est de l'ordre de 30% ce qui justifie économiquement la lutte contre les adventices dès le début du mois de Mars (Boudaoud et Hattabe, 2006).

Certaines plantes lianescentes (*Convolvulus arvensis*, *Bryonia dioica* ...) étouffent la plante par action physico-mécanique. En arboriculture fruitière, ce problème ne se pose que pour les jeunes plantations. Pour l'arbre adulte, ces mauvaises herbes en grimpant sur l'arbre forment un écran qui gêne la photosynthèse (Pousset, 2003).

On a observé ce cas dans la majorité des agrumeraies de la région d'étude, on a même trouvé des pieds complètement envahis par *Bryonia dioica* ou *Aristolochia boetica*.

Les adventices retiennent une grande partie des éléments nutritifs mis à la disposition des arbres, ne les restituent que partiellement et souvent à une époque où la culture n'en a plus un besoin essentiel. En vergers d'agrumes, le prélèvement d'azote par les mauvaises herbes peut atteindre 38,6% (Takaqi et al., 1985).

Selon le même auteur elles ont surtout une incidence considérable sur l'évaporation des réserves d'eau du sol, il s'agit là d'un problème capital dans les zones où les possibilités

d'irrigation sont réduites, qui peut jouer un rôle limitant, sur la mise en culture d'un nouveau verger.

Une végétation exubérante est aussi un gêne pour la réalisation des soins habituels aux orangeries : irrigation, taille, traitements phytosanitaires, etc.

La lutte contre les mauvaises herbes est une des conditions essentielles de l'amélioration de la productivité d'un verger d'agrumes.

Essentiellement, deux méthodes de lutte contre l'enherbement sont envisagées pour les vergers d'agrumes : mécanique par cover cropping ou fauchage (bien qu'il conduise à la prolifération des adventices) ou chimique dont la réussite dépend de la nature des herbicides utilisés et de la flore adventice à combattre (Kazi Tani, 2011).

6. Description des agrumeraies d'études

Les relevées floristiques concernent les agrumeraies de quatre régions : Bensekrane, Sidi Abdelli, El Fhoul et Ain Youcef. Pour chaque région, nous avons considéré quatre stations (agrumeraies).

Une bonne description des vergers nous permet d'avoir une idée sur l'état actuel des agrumeraies, les informations suivantes sont à fournir. Ces informations sont indiquées dans le tableau 12 :

- Âge du verger ;
- Densité de plantation ;
- Écartement entre les rangs ;
- Écartement sur les rangs ;
- Type de fumure ;
- Type d'irrigation ;
- Mode d'entretien du sol.

Presque toutes les agrumeraies de la région de Bensekrane et Sidi Abdelli ont une surface d'environ 1ha, et présentent une plantation plutôt anarchique : les arbres ne sont pas bien alignés, les écartements ne sont pas les mêmes dans tous les vergers.

Chapitre II

Généralités sur les agrumes

Pour la région d'Ain Youcef les arbres sont alignés et les écartements sont respectés sur toute l'agrumeraie. Pour la région d'El Fhoul, les agrumeraies d'étude sont situées au niveau de la ferme pilote Belaidouni dont la superficie correspond à 50 ha d'agrumes.

Deux agrumeraies, situées dans la région de Sidi Abdelli présentent un cas particulier. Elles sont abandonnées pour des histoires d'héritage. Ces agrumeraies ne bénéficient d'aucun travail du sol, d'aucune fumure et d'aucun traitement phytosanitaire depuis des années, par contre, elles sont récoltées.

On a constaté dès la première sortie que ces agrumeraies sont totalement envahies par les mauvaises herbes. On a même trouvé des pieds complètement couverts par des arbrisseaux vivaces à aspect retombant tel que : *Rosa canina*, *Rubus ulmifolius*. Ce qui confirme bien l'abandon des agrumeraies, c'est cette instabilité du milieu qui a favorisé l'introduction des apophytes ligneux au niveau des cuvettes d'arrosage, immédiatement au-dessus des couronnes des arbres.

Pour le travail du sol, la plupart des agrumiculteurs de ces régions font deux labours en automne et au printemps et irriguent par rigole (segua). Pour les vergers de la région de Sidi Abdelli, les agriculteurs irriguent à partir de l'oued Isser.

Chez les agrumes, la pollinisation est entomophile, ce sont généralement les abeilles qui assurent la fécondation. On a observé des ruches déposées au niveau des agrumeraies, les abeilles butinent les fleurs des arbres d'agrumes qui sont très mellifères, et de cette façon, la pollinisation des arbres est assurée. Il ne faut jamais déposer des ruches au niveau des vergers enherbés, surtout si la flore adventice contient en grande proportion des espèces mellifères (Fabaceae, Brassicaceae, Borraginaceae,), ce qui va créer une compétition entre les arbres fruitiers et la flore adventice vis-à-vis de la pollinisation. En plus, les mauvaises herbes vont gêner la libre circulation des abeilles.

L'activité des abeilles ne s'accomplit qu'en présence de lumière. Elle se déclenche à la levée du soleil et s'arrête au coucher du soleil. C'est la raison pour laquelle on doit orienter les ouvertures des ruches vers le sud ou le sud-est pour que les abeilles puissent recevoir les premiers rayons du soleil, et pour éviter les vents froids de l'hiver. Il faut déposer les ruches loin du sens des vents dominants ou près des brise-vents.

Au niveau des agrumeraies de la région d'El Fhoul, on enregistre une densité de 20 ruches à l'hectare. Théoriquement 6 ruches par hectare suffisent pour assurer la pollinisation des agrumes (Figure 17).



**Figure 17 : Ruches déposées au niveau de l'agrumeraie de Sidi Abdelli
(Chemouri et Belmir, 2013).**

Chapitre II

Généralités sur les agrumes

**Tableau 12 : Description des agrumeraies d'étude et de la conduite culturale
(Chemouri et Belmir, 2013).**

Régions	Région de Sidi Abdelli				Région de Bensekrane			
Vergers	Verger 1	Verger 2	Verger 3	Verger 4	Verger 1	Verger 2	Verger 3	Verger 4
Age du verger	≈ 80 ans	≈ 80 ans	60 ans.	39 ans.	60ans	54ans.	40 ans.	60 ans.
Densité de plantation	90 arbres/ha	56 arbres/ha.	58 arbres/ha.	100 arbres/ha.	90 arbres/ha.	100 arbres/ha.	106 arbres/ha.	110 arbres/ha.
Ecartement entre les rangs	9 m 20	13 m 60	12 m 40.	6m.	5m.	6m	5m.	6m
Ecartement sur les rangs	6m 20.	12 m 80.	12 m 10.	6 m 50.	5m.	6m	5m.	6m
Type de fumure	Absente.	Absente.	Absente.	Absente.	Absente.	Absente.	Absente.	Absente.
Type d'irrigation	Rigole (seguaia).	Rigole (seguaia).	Rigole (seguaia).	Rigole (seguaia).	Rigole (seguaia).	Rigole (seguaia).	Rigole (seguaia).	Rigole (seguaia).
Mode d'entretien du sol	Verger enherbé.	Verger enherbé.	Culture intercalaire	Sol nu travaillé mécaniquement.	Verger enherbé.	Sol nu travaillé mécaniquement.	Sol nu travaillé mécaniquement.	sol nu travaillé mécaniquement.
Régions	Région d'ElFhouf				Région d'Ain Youcef			
Vergers	Verger 1	Verger 2	Verger 3	Verger 4	Verger 1	Verger 2	Verger 3	Verger 4
Age du verger	65ans.	29 ans.	29 ans.	40 ans	80ans.	40ans.	70ans.	35 ans.
Densité de plantation	90 arbres/ha.	100 arbres/ha.	90 arbres/ha.	106 arbres/ha.	100 arbres/ha.	100 arbres/ha.	106 arbres/ha.	110 arbres/ha.
Ecartement entre les rangs	6m	6m	6m.	5m.	6m50.	6m.	5m.	5m.
Ecartement sur les rangs	6m	6m	6m50.	5 m 50.	7m.	6m.	5m50.	5m50.
Type de fumure	-D coder superbe (N.P.K) 2q/ha. -Azote urée 46% 1q/ha.	-D coder superbe (N.P.K) 2q/ha. -Azote urée 46% 1q/ha.	-D coder superbe (N.P.K) 2q/ha. -Azote urée 46% 1q/ha.	Absente.	Absente.	Absente.	Absente.	Absente.
Type d'irrigation	Rigole (seguaia).	Rigole (seguaia).	Rigole (seguaia).	Rigole (seguaia).	Bassin	Rigole (seguaia).	Rigole (seguaia).	Rigole (seguaia).
Mode d'entretien du sol	sol nu travaillé mécaniquement.	Verger enherbé.	sol nu travaillé mécaniquement.	sol nu travaillé mécaniquement.	sol nu travaillé mécaniquement.	sol nu travaillé mécaniquement.	Verger enherbé.	Verger enherbé.

7. Conclusion

Les agrumes constituent la première production au monde. Par ailleurs, l'insuffisance de l'eau d'irrigation pousse cette culture à l'abondant, c'est dans les espaces agricoles valorisés grâce aux périmètres d'irrigation que dominent les vergers agrumicoles de la région, dans la vallée de la Tafna, de l'oued Isser et celui de Sikkak.

Les agrumes sont sujets de plusieurs attaques parasitaires de nature bactérienne, cryptogamique ou virale.

Ainsi, ils peuvent être attaqués par des ravageurs tels que les acariens, cochenilles, nématodes.etc.

Outre ces ennemies, les mauvaises herbes peuvent aussi poser des problèmes au niveau des agrumeraies mais différemment par rapport aux grandes cultures. Or qu'elles présentent aussi quelques aspects positifs.

CHAPITRE III

1. Définition de « mauvaise herbe »

Selon l'A.C.T.A. (1980) une « mauvaise herbe » est une plante herbacée ou, par extension, une plante ligneuse qui à l'endroit où elle se trouve est indésirable.

Le terme adventice est admis comme synonyme, bien que son sens botanique soit différent : il désigne une plante introduite accidentellement à l'insu de l'homme

Pousset (2003) signale que le terme « mauvaise herbe » est couramment employé pour désigner toute plante indésirable là où elle se trouve.

Le concept de « mauvaise herbe » qualifie péjorativement un élément végétal inopportun, non semé ou non planté, et issu de graine ou de multiplication végétative. Ces plantes ne sont mauvaises que vis-à-vis de l'homme. Même en écologie, aucune plante ne peut être définie à priori comme une mauvaise herbe. On les appelle mauvaises herbes parce qu'elles concurrencent la plante cultivées, peut être qu'en apprenant à les connaître et à les utiliser le regard changera certainement (Pousset, 2003).

Les mauvaises herbes ont été appelés « plantes qui poussent dans le mauvais endroit ».

De manière significative, ils sont les plantes qui sont en concurrence avec des plantes que nous voulons développer. Ils sont en concurrence pour l'eau, la lumière du soleil et des éléments nutritifs dans le sol. Dans certains cas, leurs semences contaminent les cultures de semences et réduisent sa valeur. Certaines mauvaises herbes ont la capacité de modifier la chimie du sol, mais subtil avec des effets néfastes sur les espèces de plantes et, par la suite, les animaux (Anonyme b, 2006).

Le terme « adventice », utilisé par les botanistes en référence au territoire national, est utilisé par les écologistes en référence à la parcelle cultivée, désignant au départ toutes espèces introduites sur les parcelles (étymologiquement *adventicium* : « venant d'ailleurs »). Il a été élargi à toute espèce non semée par l'agriculteur, c'est-à-dire toute la flore commensale.

Le terme d'adventice a été décrié par les écologistes, parce qu'il est aussi anthropocentrique. En fait, il n'a résolu que la moitié du problème, qui est le statut de « mauvaise » que portent ces plantes. Le mot « herbe » signifie plante dont la tige verte et molle meurt chaque année, c'est-à-dire, des plantes annuelles ou des graminées. Or, toutes les mauvaises herbes ne sont pas nécessairement des herbes ; elles peuvent être ligneuses comme

le sont fréquemment les apophytes (l'églantier, lierre, inule visqueuse, etc.) favorisés par le non-travail du sol.

Les adventices, aussi appelées mauvaises herbes, sont des plantes présentes naturellement dans un milieu, qui se développent dans les champs cultivés ou les jardins. Les adventices sont adaptés aux mêmes sols et aux mêmes conditions climatiques que les plantes cultivées. Les pratiques qui favorisent les cultures favorisent aussi les mauvaises herbes (Anonyme a, 2006). Ce sont des plantes qui se propagent naturellement (sans l'intervention de l'homme) dans des habitats naturels ou semi naturel (Brunel et *al.*, 2005).

2. Nuisibilité de mauvaises herbes

Pour analyser les effets des adventices sur les performances d'une culture, on distingue la nuisibilité primaire, qui correspond à un effet indésirable de la population d'adventices sur le produit (rendement ou qualité) de la nuisibilité secondaire qui correspond aux dommages que la flore potentielle ou réelle peut avoir sur la capacité de production ultérieure (augmentation du stock semencier par exemple). La nuisibilité primaire s'exerce à la fois sur la qualité et la quantité de la récolte. On distingue alors la nuisibilité directe qui correspond à la diminution de production quantitative (rendement), de la nuisibilité indirecte qui correspond aux autres effets indésirables tels que la diminution de la qualité des récoltes (Valantin-Morison et *al.*, 2008).

2.1. Nuisibilité primaire

2.1.1. Nuisibilité directe

❖ Prélèvement d'eau

Comme les plantes cultivées les mauvaises herbes font circuler dans leurs tissus d'importantes quantités d'eau pour édifier leurs matières sèches. La croissance rapide des mauvaises herbes entraîne des besoins en eau importants qui se situent souvent avant ceux de plantes cultivées (Pousset, 2003).

❖ Prélèvement d'éléments fertilisants

Tous les prélèvements s'effectuent au moment de la croissance rapide des mauvaises herbes et épuisent les réserves du sol, entraînant des carences lorsque la plante cultivées à des besoins importants (Pousset, 2003).

Une forte fertilisation phosphatée dans une culture avec une réaction relativement faible au phosphore, peut être une mauvaise pratique agronomique s'il y a présence d'espèces de mauvaises herbes, qui sont capables de réagir vivement au phosphore du sol. Le développement de nouvelles stratégies de gestion des engrais qui favorisent plus les cultures que les mauvaises herbes serait un ajout important aux programmes de lutte intégrée contre les ennemis des cultures. (Blackshaw et al., 2004).

❖ L'effet écran

Les mauvaises herbes à croissance rapide et à feuilles larges créent un écran qui gêne la photosynthèse de la plante cultivée c'est le cas par exemple du chénopode. certaines mauvaises herbes lianescentes arrivent à étouffer les plantes cultivées en s'enroulant autour de leur tige. C'est le cas par exemple du liseron des champs : *Convolvulus arvensis* (Belaid et al, 1990).

2.1.2 Nuisibilité indirecte

❖ Télétoxicité, allélopathie

Le terme allélopathie désigne l'émission, la libération par une espèce végétale ou par l'un des organes vivants ou morts des substances organiques toxiques entraînant l'inhibition de la croissance des végétaux se développant au voisinage de cette espèce ou lui succédent. Beaucoup de mauvaises herbes possèdent cet effet allélopathique. (Caussanel, 1988).

❖ Dissémination et conservation des parasites de cultures

Certaines mauvaises herbes admettent les mêmes parasites et les mêmes prédateurs que les plantes cultivées (Pousset, 2003).

2.2. La nuisibilité secondaire

❖ Frais de triage

Les semences de mauvaises herbes constituent toujours dans les récoltes de grains des impuretés qu'il faut toujours éliminer par triage. L'opération du triage est souvent délicate par fois même impossible (Pousset, 2003).

L'opération de triage est délicate parfois même impossible par suite de l'absence de différences de grosseur ou de densité comme c'est le cas de la folle avoine dans l'avoine cultivée (Putnam, 1985).

❖ Intoxication alimentaire

Un certain nombre de mauvaises herbes sont vulnérantes et susceptibles de provoquer des intoxications alimentaires plus ou moins graves du fait de la présence de leurs semences ou de fragments de la plante dans les produits végétaux utilisés par l'homme ou les animaux domestiques (Pousset, 2003).

❖ La compétition pour la pollinisation de l'espèce cultivée au niveau des vergers particulièrement

3. Influence des facteurs du milieu sur les mauvaises herbes

Selon Haouara (1997), la connaissance de l'écophysiologie des mauvaises herbes ou espèces adventices est indispensable et cela pour une meilleure utilisation des techniques de lutte.

Le rôle des facteurs de l'environnement dans le développement des adventices a été montré par un certain nombre d'auteurs.

Ces derniers ont clairement montrent le rôle déterminant du sol en tant que substrat dans la dynamique de la flore adventice, qui se base essentiellement sur l'humidité et le niveau de fertilité.

Ces facteurs sont très sélectifs quand au peuplement des sols en végétation adventices.

La classification de Montegut (1980) in Haouara (1997), qui se base sur le facteur thermique, semble être la plus indiquée : en ce sens que chaque espèce adventice exige une période optimale pour sa germination.

Ce facteur est étudié avec la levée de dormance des espèces adventices. Si de façon générale, les espèces végétales prolifèrent selon les grands types de climat, certaines espèces adventices dites indifférentes se trouvent sous presque tous les climats car ces dernières occupent une aire géographique extrêmement vaste, c'est le cas pour *Amaranthus retroflexus*.

4. Degrés de nuisibilité

Pousset (2003) distingue les adventices en : « franchement gênantes », « plus ennuyeuses que gênantes » et « souhaitables ».

4.1. Les franchement gênantes

Elles sont envahissantes, étouffantes, toxiques pour nos cultures et réduisent sensiblement les rendements. Leurs envahissements nous inquiètent, donnent de nos pratiques, une

mauvaise image auprès de ceux qui utilisent des herbicides et sont souvent sensibles à l'aspect visuel des cultures.

Elles ont tendance à dominer les autres adventices et à occuper tout l'espace, y compris parfois pendant les inter-cultures. Nous pouvons donner comme exemple le *Convolvulus arvensis* (Pousset, 2003).

4.2. Les plus ennuyeuses que gênantes

Elles ne diminuent pas, ou pas beaucoup, les rendements, mais entraînent divers désagréments : orties qui irritent la peau, les chénopodes, etc. (Pousset, 2003).

4.3. Les souhaitables

Elles aident les cultures à condition de ne pas être trop envahissantes. On peut dire d'une façon générale que les flores adventices souhaitables sont celles qui comportent plusieurs espèces bien réparties, en quantités limitées et correspondant à la flore indicatrice et correctrice du sol considéré. Elles ne gênent pas les cultures et améliorent progressivement la fertilité (Pousset, 2003).

5. Cycle végétatif et types biologiques des «mauvaises herbes»

Le cycle végétatif d'une espèce révèle sa durée et son mode de vie. Le type biologique fondé sur la très célèbre classification de Raunkier (1905) nous indique son mode de survie durant la dure saison de l'hiver ; quels sont les organes de conservation de l'espèce et où se situent-ils alors par rapport à la surface du sol ? Les cycles végétatifs des mauvaises herbes sont utilisés par l'agronome alors que les types biologiques ressortent du domaine de la botanique (Tissut et al., 2006).

En agronomie, les types biologiques indiquent l'itinéraire cultural. Si Raunkier a surtout utilisé sa classification pour mieux caractériser les formations végétales du globe, celle-ci n'en reste pas moins valable pour définir l'adaptation des végétaux au milieu cultural.

Jauzein (1995) souligne que le critère de position des bourgeons pendant la saison la plus défavorable à la plante-adaptation au climat (hiver froid des régions septentrionales, été sec des régions méridionales), ou plus souvent à une instabilité du sol-demeure dans le cas des adventices le critère de base d'une classification biologique. Cette stratification des organes de survie confère aux mauvaises herbes les plus dangereuses une sélectivité de position à

Chapitre III

Généralités sur les adventices

l'égard des actions de désherbage que sont les travaux du sol ou l'épandage d'herbicides. Ce critère a aussi l'avantage de pouvoir être analysé sur le terrain, sans faire appel à la moindre technique.

Les champs cultivés englobent les parcelles dont le sol subit régulièrement un retournement, et celles en « non culture » dont le désherbage reste intensif mais strictement chimique. Le travail trop superficiel et irrégulier favorise l'installation des apophytes.

Par exemple les thérophytes 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 serait très probablement le terme ultime de l'évolution végétale et il représente l'expression actuelle de l'adaptation aux habitats productifs et perturbés (Grime, 1970).

Ou encore garde une place assez importante. Elles sont particulièrement présentes dans les milieux assez stables, à la périphérie des champs, profitant de la moindre faille dans le système cultural (arrêt du travail du sol ou travail mal réalisé) pour s'introduire dans les parcelles cultivées.

Ce groupe charnière entre les thérophytes et les géophytes peut passer d'un type à un autre suivant les conditions de leur développement (Kazi Tani, 2011).

Le travail du sol est alors le meilleur révélateur de la biologie car il n'épargne que les géophytes (Jauzein, 1995).

Du point de vue agronomique, dans un sol peu travaillé les géophytes et les espèces à multiplication végétative préférentielle sont nettement abondantes (Delpech, 1980).

Les vivaces se maintiennent en dépit du désherbage chimique en raison de la profondeur de leurs organes souterrains et de leur pouvoir de multiplication végétative, ou même en bénéficient par fragmentation des organes souterrains par le travail du sol (Kazi Tani, 2011).

L'intensification de l'agriculture a créé des conditions nouvelles pour lesquelles peu d'espèces adventices sont équipées. Cependant, le processus d'ajustement à ces nouvelles conditions du milieu a récemment commencé (Edwards et *al.*, 2006) et le nombre d'espèces qui ont été éliminées, parce qu'elles n'étaient pas capables de s'adapter, dépasse largement celles qui ont été capables soit de coloniser les nouveaux agro écosystèmes (les espèces exotiques) ou de s'y adapter par évolution (Kazi Tani, 2011).

5.1. Les plantes annuelles

Appelées communément « annuelles », ce sont des espèces dont le cycle végétatif est toujours inférieur à un an et ne fleurissant qu'une fois (espèce monocarpique). Après s'être vidée de ses réserves (hydrates de carbone, protéines, lipides...), qu'elle affecte en totalité aux graines, l'espèce meurt (Pousset, 2003).

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

- Les annuelles d'été

Les plantes annuelles d'été germent au printemps et en été, produisent des organes végétatifs, des fleurs et des graines et meurent la même année. Les mauvaises herbes annuelles d'été ont en commun la propriété de pousser très rapidement et de produire beaucoup de graines. Les nouvelles plantes qui poussent à l'automne sont habituellement détruites par le gel (Mc Cully et *al.*, 2004).

- Les annuelles d'hiver

Mc Cully et *al.*, (2004) signale que les plantes annuelles hivernantes germent de la fin août début novembre et passent l'hiver à l'état de rosettes. Le printemps suivant, elles poussent très rapidement, fleurissent, produisent des graines puis meurent à la fin de la saison.

L'individu annuel ne peut assurer sa descendance qu'après production des grains viables, sinon disparaît à jamais. Lors de la floraison, l'ovule est fécondé par le pollen (double fécondation), se charge de réserve et se transforme en graine, particulièrement résistant aux grands froids et à la sécheresse, et pouvant se conserver de nombreuses années. Les populations de mauvaises herbes sont majoritairement annuelles.

Les plantes annuelles strictes forment le type biologique des thérophytes, noté Th, qui passent l'hiver à l'état de graine. Les thérophytes vraies effectuent leur cycle entre deux travaux culturaux, et colonisent principalement les cultures d'hiver, de printemps et d'été.

Selon Pousset (2003) c'est en fonction de la phénologie de leur germination que les annuelles sont classées en cinq groupes :

- a) Les espèces à germination indifférente : Trois sous-groupes peuvent être ainsi distingués :
 - ❖ Espèces totalement indifférentes.

- ❖ Espèces partiellement indifférentes.
- ❖ Espèces apparemment indifférentes.
- b) Les espèces à germination automnale : Deux sous-groupes se dégagent :
 - ❖ Espèces à germination automnale stricte.
 - ❖ Espèces à germination automnale préférentielle ou pré-printanière.
- c) Les espèces à germination hivernale.
- d) Les espèces à germination printanière : Il est possible de distinguer :
 - ❖ Espèces à germination printanière stricte.
 - ❖ Espèces à germination printanière prolongée.
- e) Les espèces à germination estivale.

5.2. Les plantes bisannuelles

Souvent nommées « bisannuelles », ce sont des espèces monocarpiques dont le cycle végétatif est égal ou supérieur à douze mois, mais inférieur à deux ans. Toujours chevauchant deux années, elles nécessitent l'élaboration d'une rosette suffisamment copieuse en première année pour que le froid hivernal permette l'état vernalisé (aptitude à la floraison) la seconde année. La mise à fleur se fait en jours longs. Comme les annuelles, elles passent l'hiver à l'état de graines et de rosettes larges, plaquées au sol (Pousset, 2003).

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

Les bisannuelles ou hémicryptophytes rares en culture car remises en cause par les travaux du sol (labour, déchaumage, discage...), sont notées He.

Au cours de l'hiver, leurs bourgeons sont à moitié cachés au sein des jeunes ébauches foliaires du cœur de la rosette. Tenant le milieu entre les annuelles d'hiver et les hémicryptophytes, elles se comportent parfois comme l'une ou l'autre (Raunkier, 1934).

5.3. Les plantes pluriannuelles

Les plantes pluriannuelles sont des espèces vivant durant plusieurs années, mais qui dépérissent à la fin après plusieurs floraisons (plantes polycarpiques). L'individu initie durant plusieurs années des bourgeons axillaires végétatifs qui le pérennisent. Après plusieurs floraisons, généralement sur quelques années, voire sur quelques centaines d'années (cas des

arbres), l'individu disparaît ne laissant d'autres descendance que les nombreuses graines élaborées durant sa vie (Pousset, 2003).

5.4. Les espèces vivaces

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

Jauzein (1995) signale que les « vivaces » sont des plantes qui se propagent surtout par des organes végétatifs : bulbes, bulbilles, drageons, rhizomes, stolons, tubercules, racines, tubérisées. La reproduction sexuée joue un rôle généralement mineur dans le maintien et l'extension de l'espèce, et la notion d'individu cède le pas à celle de colonie ou clone.

Les espèces vivaces appartiennent pour nombre d'entre elles aux géophytes, type biologique dont les bourgeons de remplacement enfouis plus ou moins profondément dans le sol protégé des froids hivernaux.

D'autres vivaces sont fréquentes dans les champs bien que n'étant pas des géophytes.

Les vivaces, par leur reproduction végétative exubérante, leur développement par tâches, sont bien adaptées au milieu cultural. Bien plus, le travail du sol favorise bien souvent leur dissémination et leur pouvoir de multiplication en affranchissant de la dominance apicale de nombreux bourgeons jusqu'alors dormants.

Appartiennent aux vivaces les types biologiques suivants :

❖ Phanérophytes

Les phanérophytes (Ph.) (de phanéros, visible) sont des végétaux vivaces et en principe ligneux, à bourgeons situés très nettement au-dessus du sol (conventionnellement au-delà de 50 cm) sur des tiges dressées. Ils sont de ce fait directement exposés aux rigueurs éventuelles du climat.

❖ Chaméphytes

Les chaméphytes (Ch.) (de chamai, à terre) sont des végétaux vivaces et le plus souvent ligneux, dont les bourgeons sont situés à moins de 50 cm au-dessus du sol, sur des tiges dressées ou rampantes.

❖ Géophytes

Les géophytes (Ge.) (de géo, terre) sont des végétaux qui passent la saison défavorable sous forme d'organes de réserve plus ou moins enfouis profondément dans le sol dont :

3a : géophytes à bulbe,

3b : géophytes à rhizome,

3c : géophytes à tubercule ;

❖ Hémicryptophytes

Les hémicryptophytes (He.) (De cryptos, caché) sont des végétaux herbacés, vivaces ou bisannuels, dont l'appareil aérien disparaît en grande partie à la mauvaise saison. Les bourgeons pérennants sont situés au ras du sol.

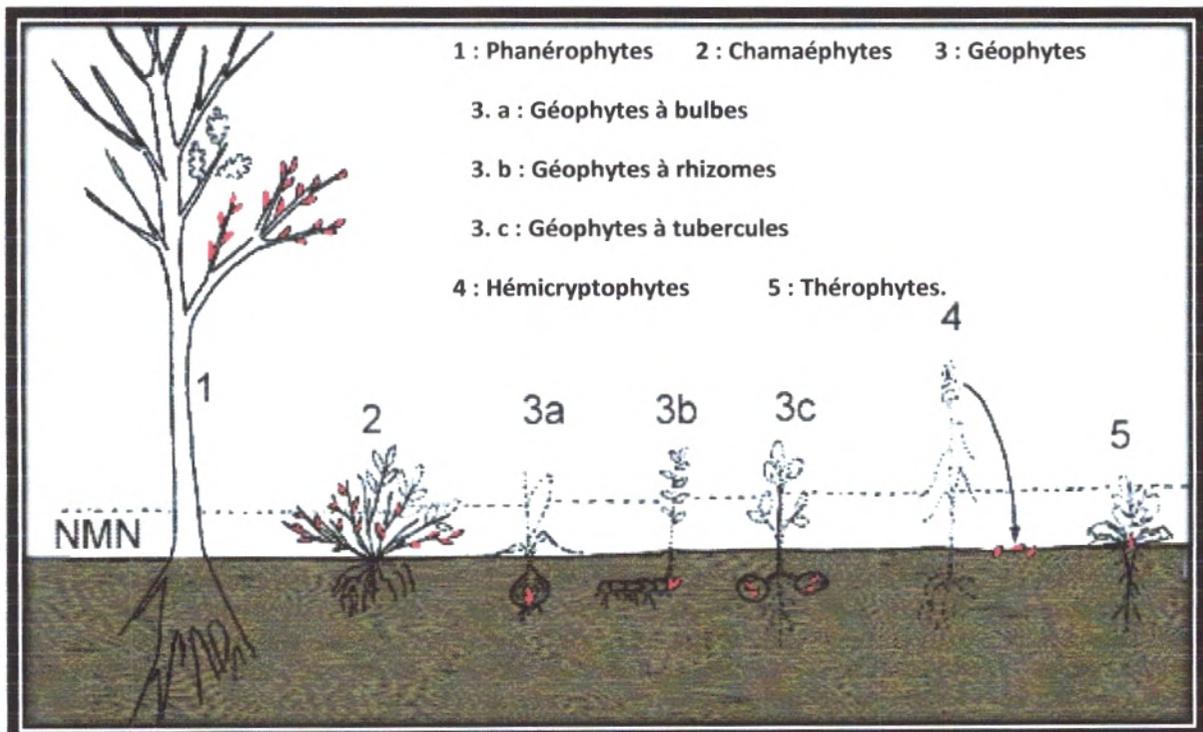


Figure 18 : Les types biologiques des espèces végétales (Raunkier, 1934).

6. La dispersion des semences

Le rôle de la graine est de donner une nouvelle plante. Pour que cette nouvelle plante se développe convenablement, la graine doit tomber sur un milieu favorable. La propagation ou, au contraire, la disparition des espèces végétales dépendent donc, en partie de la façon dont les graines sont dispersées. Nous allons pouvoir constater que certaines plantes sont bien adaptées à l'accomplissement du phénomène de dispersion (Théron, 1964).

6.1. Dispersion grâce à des mécanismes appartenant à la plante elle-même (Autochorie)

Théron (1964) donne quelques exemples qui montrent que certaines plantes possèdent des mécanismes ; parfois très perfectionnés ; jouant un rôle dans la dispersion.

- L'oxalis est une petite plante à feuilles composées de trois folioles en forme de cœur de carte à jouer. Elle porte de petites fleurs jaunes qui donnent des fruits à cinq faces légèrement déprimées en leur milieu. Ces fruits se terminent par une sorte de bec à cinq fentes correspondant à cinq loges. Sur une coupe longitudinale, nous voyons ces cinq loges occupées par des rangées de graines brunes ; chacune entourée de substance mucilagineuse. Les parois et les cloisons du fruit restent rigides. La substance mucilagineuse en se gonflant repousse les graines vers la fente terminale comme le ferait un piston. Dès que la graine est arrivée à la sortie et s'est libérée des forces qui la comprimaient latéralement, elle est brusquement projetée en avant.
- Quelques légumineuses : Nous savons que le fruit des légumineuses est une gousse s'ouvrant par deux fentes de déhiscence longitudinale. Chez quelques plantes, cette ouverture se fait brutalement avec torsion des valves, ce qui projette les graines au loin. Ces valves possèdent des fibres irrégulièrement disposées qui se rétrécissent lorsqu'elles sont exposées à une forte chaleur qui les a desséchées. Leur disposition irrégulière provoque des phénomènes de torsion.

6.2. Dispersion par l'eau (Hydrochorie)

Elle amène au loin les graines des plantes aquatiques. Elle transporte aussi des graines de plantes terrestres et les dépose parfois viables sur le sol, par exemple lors d'un retrait après une crue (Pousset, 2003).

La plupart des semences de mauvaises herbes peuvent être disséminées par l'eau car cette forme de dispersion ne nécessite réellement pas de dispositifs anatomiques particuliers.

6.3. Dispersion par le vent (Anémochorie)

Le vent joue un très grand rôle dans la dispersion des semences. Il peut intervenir dans le transport des graines, des fruits et même, dans quelques cas, de plantes toutes entières.

Beaucoup de fruits, surtout les fruits secs comme les akènes, possèdent des dispositifs jouant un rôle dans la dispersion. Nous connaissons par exemple les fruits des composées garnies d'une couronne de petits poils ou même d'un petit parachute, l'akène de la clématite porte un prolongement poilu. D'autres, nommés samares ou disamares, voient leur surface fortement augmentée par une ou deux ailes membraneuses, exemple les rumex (Théron, 1964).

Anémochorie et Zoochorie peuvent correspondre à une dissémination à longue (supérieure à 100m) ou moyenne (supérieur à 5m) distance. Les autres regroupent des disséminations à courte distance (Clithochorie).

6.4. Dispersion par les animaux (Zoochorie)

Les animaux interviennent pour une large part dans la dispersion des semences. Parfois, cette dispersion est due à ce que la plante, le fruit ou la graine possèdent des dispositifs qui sont de réelles adaptations, parfois elle n'est qu'un phénomène accidentel.

Les oiseaux transportent également des graines collées, par exemple par la boue, à leurs pattes ou à une autre partie de leur corps. Ils peuvent consommer des baies dont les graines passent dans leur tube digestif et sont rejetées viables dans les fientes.

Les campagnols amassent dans leurs nids des graines qu'ils ne consomment pas en totalité et dont une partie germe parfois (Pousset, 2003).

Certains fruits possèdent de petits crochets qui s'attachent à la toison des animaux : par exemple, la bardane, le gaillet-gratteron de nombreuses Ombellifères et Légumineuses, la luzerne. Pour la Sétaire, c'est l'épi tout entier qui est transporté (Théron, 1964).

Selon l'auteur, la dispersion par les animaux est de deux sortes :

- ❖ Selon le type d'animal responsable de la dissémination et on distingue :
 - La mammaliochorie : correspond à une dissémination par les mammifères à moyenne distance (supérieure à 5m).
 - La myrmécochorie : correspond à une dissémination par les fourmis.

- L'ornithochorie : correspond à une dissémination par les oiseaux à moyenne distance (supérieure à 5m), les fruits ne séjournent qu'un court moment (20 à 30 minutes) dans le trac digestif de l'oiseau.
- La chéiroptérochorie : correspond à une dissémination par les chauves-souris.
- ❖ Et selon la modalité du transport on distingue :
 - L'endozoochorie ou zoochorie passive : les semences traversent le système digestif des ruminants ou des oiseaux et restent viables et qui vont être rejetées avec les excréments.
 - L'ectozoochorie ou zoochorie active : les semences s'accrochent à l'animal par des épines ou des crochets, surtout à la toison des ruminants.

6.5. Dispersion par L'homme

L'homme arrive de transporter des graines involontairement car elles se collent à ses vêtements, ses cheveux, ses chaussures...etc.

Mais surtout il utilise des moyens mécaniques qui lui permettent de propager, volontairement ou non, les espèces végétales à de très grandes distances telles que le transport effectué par la marine marchande.

Dans le cas des mauvaises herbes la dispersion est le plus souvent, en principe involontaire. La fréquence et la rapidité des communications modernes, les échanges de marchandises entre les diverses parties du monde ont accru les risques des transports accidentels de végétaux, par exemple dans les cargaisons de produits agricoles (Pousset, 2003).

7. Contrôle des mauvaises herbes en arboriculture fruitière

L'incidence d'une mauvaise maîtrise des adventices est particulièrement négative sur la production agricole (Vall et *al.*, 2002). La mise en point des techniques de désherbage approprié nécessite une connaissance de la composition de la flore adventice (Lebreton et *al.*, 2005).

7.1. Les moyens prophylactiques

Les méthodes préventives visent à empêcher l'introduction, la dissémination et l'installation des adventices dans les vergers. On cite de nombreuses actions préventives efficaces (Tissut et *al.*, 2006) telles que :

- ❖ La filtration des eaux de surface, souvent contaminées par des semences, réduit la dispersion de celles-ci.
- ❖ L'utilisation de terreaux propres ne contenant pas de graines.
- ❖ Le maintien des abords des vergers libres de mauvaises herbes.
- ❖ L'utilisation de brise-vent.
- ❖ L'application d'un paillis qui réduit la germination des graines et dans certains cas améliore l'efficacité des herbicides.
- ❖ L'utilisation de tapis de sol qui inhibe la germination des graines.
- ❖ Les rotations : Le rôle de la rotation est primordial car la flore adventice présente dans la parcelle est étroitement liée au système de la culture.
- ❖ Travail du sol : Le déchaumage et le faux-semis permettent de favoriser la levée de mauvaises herbes et leur destruction avant l'implantation de la culture.
- ❖ Limiter l'ensemencement en graines de mauvaises herbes
- ❖ En évitant toujours les montées à graines des mauvaises herbes, cela limitera la pression des adventices surtout dans le cas des plantes qui produisent beaucoup de graines et quand la durée de vie des graines dans le sol est longue.
- ❖ Utilisation des semences propres lors du semis de la culture. Le contrôle de la qualité des semences utilisées pour les cultures et le semis des seules espèces souhaités dans une parcelle est un principe de base de bonne gestion des populations de mauvaises herbes

Par mesure prophylactique, il faut toujours laisser libre les abords des vergers. Cette mesure est toujours négligée par les agriculteurs, notamment les agrumiculteurs. On a observé ce cas dans les agrumeraies d'études où les ouvriers agricoles désherbent mécaniquement entre les rangs, et laissent les mauvaises herbes qui se développent sous les frondaisons faute de main d'œuvre, sans donner aucune importance aux adventices qui se développent à proximité des brise-vents (Figure 19).



Figure 19 : Abords des vergers laissés envahis par des mauvaises herbes après désherbage mécanique à Sidi Abdelli (Chemouri et Belmir, 2013).

7.2. Le désherbage mécanique

Outre l'utilisation des produits de synthèse le désherbage peut être très bien maîtrisé avec des techniques mécaniques ou thermiques (Schaub, 2010). Celui-ci peut se décomposer en deux types de travaux :

1. Le travail du sol, dont les objectifs sont de restructurer les sols tassés ou ayant des ornières, de faciliter le désherbage mécanique en saison, de préparer un lit de semences pour un enherbement. Le travail mécanique du sol qui expose les racines des adventices à l'air est plus efficace lorsque le sol est sec et par temps ensoleillé.

Le travail mécanique du sol qui expose les racines des adventices à l'air est plus efficace lorsque le sol est sec et par temps ensoleillé. En sarclage manuel les adventices sont détruits de trois manières :

- Sectionnement des racines ;
- Arrachage des plantules ;
- Recouvrement de la plantule.

Les divers sarcloirs ont tous le même but : arracher les plants établis. Divers modèles sont disponibles : à pattes d'oies, à dents droites, rotatifs, motoculteurs.

2. Le désherbage mécanique, qui vise véritablement la destruction des adventices en saison.

Il peut être pratiqué par binage, buttage, déchaumage, travail avec des outils à dents rigides ou souples.

7.3. Le désherbage chimique

En arboriculture, le désherbage chimique est appliqué sur l'inter-rang de plantation, sous la frondaison des arbres on désherbe manuellement par sarclage.

Les herbicides de synthèse se classent dans deux grandes catégories :

- Les pré-émergents qui empêchent la germination des graines ou le développement des plantules. Leur efficacité est directement dépendante de la précision du dosage d'application, de l'incorporation au substrat, de la texture du sol et de la coordination avec la croissance des adventices et de la culture.
- Les post-émergents qui sont des produits qui détruisent les plantes déjà établies.

Face à ces produits le végétal ne possède souvent qu'un seul moyen de défense : sa cuticule, barrière cireuse difficile à franchir par certains produits. Les feuilles persistantes à cuticule épaisse permettent à certains végétaux ligneux surtout méditerranéens de persister localement. D'autres subsistent par une sélectivité de position acquise, grâce à une croissance rapide du pivot racinaire après germination (Jauzein, 1995). C'est le cas des apophytes qui possèdent soit des feuilles coriaces (*Olea europea L.*, *Rosa canina L.*) qui gênent la pénétration des herbicides ou des feuilles réduites en épines (*Asparagus acutifolius L.*, *Asparagus officinalis L.*) qui retiennent moins bien les gouttelettes lors de la pulvérisation, ce qui permet à ces apophytes d'acquérir une sélectivité anatomique due au port des feuilles.

L'index phytosanitaire algérien (M.A.P., 1999) préconise environ 15 spécialités commerciales dans la catégorie des herbicides, dont Herbocol, Herbolex, etc. pour agrumeraies.

L'usage d'herbicides pour lutter contre les mauvaises herbes est un élément important de tout programme de lutte intégrée contre les mauvaises herbes. Les herbicides ne peuvent toutefois pas être utilisés pour remédier à une mauvaise gestion. Si on opte pour les herbicides, il faut en faire un usage responsable et judicieux et les considérer simplement comme un élément d'un programme général (Mc Cully et al., 2004).

Un problème majeur est lié à l'utilisation répétée des herbicides de synthèse, est la résistance des mauvaises herbes suite à une exposition répétée au même produit ou à des produits de même classe chimique. Les mauvaises herbes naturellement capables de

métaboliser l'herbicide, c'est-à-dire d'en empêcher le principe actif de faire son travail, forment rapidement la population principale (Aibar, 2005).

Une combinaison enherbement interligne et désherbage sur le rang est une pratique assez ordinaire et qui s'est rapidement développée en verger : elle tend à réduire le phénomène d'érosion et d'évolution de flore et limite considérablement la quantité d'herbicides utilisée à l'hectare (Tissut et *al.*, 2006).

7.4. Méthodes alternatives de lutte chimique

L'émergence, ces dernières années, de préoccupations environnementales (pollution de l'eau) et d'inquiétudes quant à la qualité des produits (agriculture biologique) ainsi que l'augmentation des phénomènes de résistance aux herbicides (Dessaint et *al.*, 2001) accélère la demande de méthodes alternatives (de substitution ou de complément) à la lutte chimique contre les mauvaises herbes.

Ces alternatives au "tout herbicide" existent mais elles sont encore relativement peu utilisées car elles nécessitent une plus grande connaissance de la biologie et de l'écologie des mauvaises herbes au niveau spécifique, d'une part, et au niveau de la communauté, d'autre part (Dessaint et *al.*, 2001).

En effet, si la flore adventice est assez souvent bien identifiée par le milieu agricole ; l'identification des espèces majeures suffisant dans la plupart des cas au choix du type d'herbicide ; il reste de nombreuses interrogations tant sur la démographie (production de semences par exemple) que sur l'influence des pratiques culturales à l'égard de la présence des différentes espèces et groupes d'espèces.

Cette méconnaissance des espèces semble liée au fait que la gestion actuelle des mauvaises herbes repose essentiellement sur des préoccupations économiques et sociales plutôt que sur un raisonnement prenant en compte la biologie des espèces (Dessaint et *al.*, 2001).

La pression sur la flore, avec des traitements continus au glyphosate, ne semble pas modifier la biodiversité des mauvaises herbes, bien qu'il y ait variation de la fréquence d'apparition de différentes espèces (Aibar, 2005).

L'augmentation possible d'espèces graminées par rapport aux dicotylédones peut être attribuée plutôt à l'effet d'une utilisation incorrecte d'une stratégie de contrôle avec des herbicides sélectifs, qu'au fait de mettre en place un système ou un autre de conduite du sol.

On peut dire à peu près la même chose pour certaines espèces vivaces, dont l'augmentation en semis direct serait plutôt due à un traitement pendant une période non adéquate, à une faible dose ou à un mauvais choix des herbicides (Aibar, 2005).

La paille d'avoine utilisée pour la confection d'un mulch réduit fortement l'abondance des mauvaises herbes. Outre les phénomènes de compétition, les composés allélopathiques libérés lors de la décomposition des pailles jouent un rôle important. Des expérimentations conduites en milieu contrôlé ont permis d'apprécier leur impact sur la croissance de certaines espèces de mauvaises herbes (Eveno et *al.*, 2001).

7.5. La lutte biologique

Sforza et *al.*, (2005) soulignent que la mondialisation dissémine les plantes au-delà des frontières géopolitiques et géographiques. Dans ce cadre, la lutte biologique classique est la seule stratégie permettant une gestion écologique, économique et permanente des plantes envahissantes.

Quand cette stratégie est choisie pour lutter contre une plante méditerranéenne, la première étape consiste à mener une étude bibliographique de ce qui existe et a été fait ailleurs sur ladite plante.

Les réseaux scientifiques et les bases de données internationaux, qui sont des sources disponibles pour rassembler et échanger la connaissance scientifique en lutte biologique, devraient être mieux exploités. , plusieurs exemples de plantes, issues de groupes fonctionnels écologiques typiques des plantes envahissantes des écosystèmes méditerranéens, comme les cactacées, les graminées annuelles, les plantes aquatiques, les arbres et les légumineuses. Dans chaque groupe, nombre de plantes sont déjà sous contrôle ou déjà en cours d'étude dans au moins 1 des 5 régions climatiques méditerranéennes du globe.

Les données sur la distribution d'un auxiliaire comme agent de lutte biologique, son efficacité, les paramètres liés à son exportation et des lâchers sont autant d'informations cruciales pour la mise en place d'un programme de lutte biologique dans un nouveau territoire.

Le but est de cibler les opportunités de collaboration pour évaluer le transfert technologique avec, et entre les régions méditerranéennes envahies par de mêmes espèces, où une gestion durable, axée sur la lutte biologique, n'a pas encore été considérée.

8. Les avantages des mauvaises herbes

Schaub (2010) mentionne que les herbes compagnes peuvent aussi présenter quelques aspects positifs :

- Amélioration de la structure du sol.

- Plantes hôtes pour les prédateurs. Elles servent de nourriture et de refuge pour les parasites et les auxiliaires.
- Lutte contre l'érosion et elles assurent une meilleure régulation de l'eau.
- Absorption des excédents de fertilisation.
- Ou comme plantes médicinales, les plantes fournissent à la médecine quotidienne la grande majorité des remèdes. Ainsi, l'acide Acétyle salicylique (aspirine) provient de l'écorce du Saule blanc reconnue espèce de mauvaise herbe.

9. Conclusion

Une adventice est une espèce végétale étrangère à la flore indigène d'un territoire dans lequel elle est introduite.

On peut maîtriser les « mauvaises herbes » en tenant compte de leur cycle et de leur mode de reproduction.

En arboriculture fruitière, les adventices ne posent pas réellement un problème sauf vis-à-vis de la pollinisation et le fait de gêner l'accès aux vergers.

Il est certain que les adventices entrent en concurrence avec la culture en place pour la lumière, les éléments minéraux et la source hydrique, sans oublier certains effets positifs liés à leur présence (augmentation de la biodiversité, plantes permettant de lutter contre le tassement, plantes indicatrices...etc.).

Les adventices font l'objet de plusieurs études dont il faut mieux connaître ces dernières et de mieux les valoriser. L'une des méthodes utilisées lors des études se fait par le biais des relevés phytosociologiques suivi par une analyse statistique (A.F.C, A.C.P.,...etc.).

CHAPITRE IV

1. Méthodologie

1.1. Données floristiques

L'étude des groupements végétaux sur le terrain se fait essentiellement à l'aide de la méthode des relevés qui consiste à choisir des emplacements représentatifs et à noter les conditions du milieu, la liste des espèces et pour chacune de celles-ci un ensemble de notation destinées à définir le plus exactement possible la place et le rôle qu'elle tient dans le groupement (Ozenda, 1982).

Nos données sont issues de relevés phytosociologiques ayant permis d'analyser la composition floristique recensée.

L'agrumeraie est considérée comme une unité d'exploitation homogène (même itinéraire technique), et aussi comme une zone homoécologique (une unité de gestion). Signalons que la nomenclature latine suivie est conforme au référentiel taxonomique algérien (Quézel et Santa, 1962-1963).

Une immense expérience a permis aux phytosociologues de déterminer l'aire minimale phytosociologique, voici quelques ordres de grandeur pouvant servir à réaliser des relevés floristiquement homogènes :

- Forêts avec strate arbustive : 200–500 m².
- Sous-bois seul : 50–200 m²
- Pelouses : 50–100 m²
- Landes : 10–25 m²
- Prairie amendée : 10–25 m²
- Pâturage amendé : 5–10 m²
- Communauté de « mauvaises herbes » des cultures : 25–100 m².
- Communauté muscinale : 1–4 (0,1–0,4) m²
- Communauté lichénique : 0,1–1 m².

Dans notre cas l'aire minimale des relevés effectués était de l'ordre de 30 m²

L'étude de la flore adventice des agrumeraies du bassin agricole de Tlemcen est basée sur l'exécution de relevées phytosociologiques aux nombres de 64 répartis dans quatre agrumeraies situés dans les stations de Sidi Abdeli, Bensekrane, El Fhoul, et Ain Youcef.

Les relevés réalisés sont situés à l'intérieur de chacune des agrumeraies de sorte que deux relevés sont effectués au niveau des rangs et deux autres sur l'inter-rang.

La période d'exécution s'étale entre la fin des mois de Mars et de Mai.

1.1.1. Réalisation, emplacement et forme du relevé

Selon Gillet (2000) la réalisation d'un relevé exige trois conditions :

1. Dimensions adéquates, pour contenir un échantillon d'espèces représentatives de la communauté ;
2. Uniformité de l'habitat, le relevé ne débordera pas sur deux habitats différents ;
3. Homogénéité de la végétation.

Le relevé floristique doit ainsi être complété par des indications précises permettant son identification et sa localisation dans l'espace et dans le temps. Les paramètres concernent principalement :

1. Nom des stations,
2. Numéro du relevé,
3. Date,
4. Coordonnées géographiques.

Selon toujours le même auteur, les emplacements de ces relevés sont soigneusement sélectionnés à l'intérieur de chaque site identifié. La surface de végétation inventoriée répond obligatoirement à une triple exigence d'homogénéité et de représentativité (physionomique, floristique et écologique). La surface du relevé est donc un compromis entre ces deux caractéristiques.

1.1.2. Identification des espèces

A travers ces relevés, 85 espèces furent inventoriées les unes ont été déterminées sur place, les autres ont fait l'objet d'une identification botanique, qui s'est basée sur la flore de Quézel et Santa (1962-1963)

1.1.3. Codage

En vue du traitement informatique des données floristique, un numéro est attribué à chacun des relevés et un code à trois lettres est attribué à chacun des travaux, qui ont été relevés dans les zones d'étude.

Les deux premières lettres indiquent le genre ; la dernière lettre qui suit nous indique la première lettre de l'adjectif du genre exemple : *Oryzopsis miliacea* (Orm).

1.2. Traitement et transcription des données

La saisie et la gestion des données ont été réalisés à travers un tableau Excel et que le traitement numérique appliqué est assisté par le logiciel (Minitab 16) dont les fondements mathématiques sont exposés dans la thèse de Cordier (1965) et les ouvrages comme ceux de Benzekri (1973) et Fenelon (1981).

Le traitement a été réalisé au laboratoire d'écologie et de gestion des écosystèmes naturel de l'université de Tlemcen. Nous avons procédé ainsi l'analyse de l'ensemble de relevés (64) en fonction de la totalité des espèces inventoriés (85).

Le tableau de contingence est un tableau à deux entrées relatives à deux variables qualitatives (espèces et nombre de relevés).

Dans ces traitements seul le caractère (présence-absence) des espèces a été considéré dans la mesure où l'objectif visé était la discrimination et la caractérisation écologique des espèces recensées dans la zone d'étude.

2. Résultats et interprétation des données

Deux démarches complémentaires ont été utilisées :

La première, est une approche relative à la caractérisation de la diversité floristique à travers l'identification de la famille taxonomique des espèces inventoriées, leurs types biologiques et leurs modes de dissémination.

La deuxième, est une approche statistique des données floristiques par l'A.F.C. afin de déterminer les quelques facteurs phytotechniques qui régissent la composition floristique de ces agrumeraies.

2.1. Analyse floristique

L'analyse floristique est descriptive plutôt qu'explicative. L'approche qualitative a pour but de caractériser la richesse de la flore adventice des agrumeraies du point de vue taxonomique et biologique.

Nos données floristiques ont subi les traitements suivants :

- ❖ Détermination de la richesse floristique (nombre de familles botaniques, de genres et d'espèces) ;
- ❖ L'établissement du mode de dissémination des espèces ;
- ❖ L'établissement du spectre biologique total des mauvaises herbes.
- ❖ Calcul de l'indice de perturbation (I.P).

La liste des espèces rencontrées au niveau des agrumeraies, ainsi que leurs caractéristiques (type biologique, mode de dissémination, etc.) sont reportées dans l'annexe 1.

2.1.1. Richesse floristique

Le tableau 13 et la figure 20 nous donne les familles et les genres de mauvaises herbes observées au niveau de l'agrumeraie.

Les 85 espèces inventoriées (annexe 1) appartiennent à 35 familles botaniques, et 69 genres.

Chapitre IV

Méthodologie, Résultats et interprétation des données

Tableau 13 : Les principales familles botaniques de mauvaises herbes recensées.

Familles	Genres	Espèces	Contribution
<i>Poaceae</i>	8	12	14.11
<i>Asteraceae</i>	9	9	10.58
<i>Fabaceae</i>	7	8	9.41
<i>Apiaceae</i>	4	5	5.88
<i>Solanaceae</i>	3	3	3.52
<i>Convolvulaceae</i>	1	3	3.52
<i>Rosaceae</i>	3	3	3.52
<i>Malvaceae</i>	1	3	3.52
<i>Amarantaceae</i>	1	2	2.35
<i>Araceae</i>	2	2	2.35
<i>Brassicaceae</i>	2	2	2.35
<i>Papaveraceae</i>	2	2	2.35
<i>Chenopodiaceae</i>	1	2	2.35
<i>Boraginaceae</i>	2	2	2.35
<i>Euphorbiaceae</i>	2	2	2.35
<i>Geraniaceae</i>	1	2	2.35
<i>Liliaceae</i>	1	2	2.35
<i>Fumariaceae</i>	1	2	2.35
<i>Polygonaceae</i>	2	2	2.35
<i>Araliaceae</i>	1	1	1.17
<i>Aristolochiaceae</i>	1	1	1.17
<i>Cucurbitaceae</i>	1	1	1.17
<i>Meliaceae</i>	1	1	1.17
<i>Oleaceae</i>	1	1	1.17
<i>Labiaceae</i>	1	1	1.17
<i>Caryophyllaceae</i>	1	1	1.17
<i>Oxalidaceae</i>	1	1	1.17
<i>Rhamnaceae</i>	1	1	1.17
<i>Palmaceae</i>	1	1	1.17
<i>Portulacaceae</i>	1	1	1.17
<i>Primulaceae</i>	1	1	1.17
<i>Rubiaceae</i>	1	1	1.17
<i>Scrophulariaceae</i>	1	1	1.17
<i>Ulmaceae</i>	1	1	1.17
<i>Urticaceae</i>	1	1	1.17

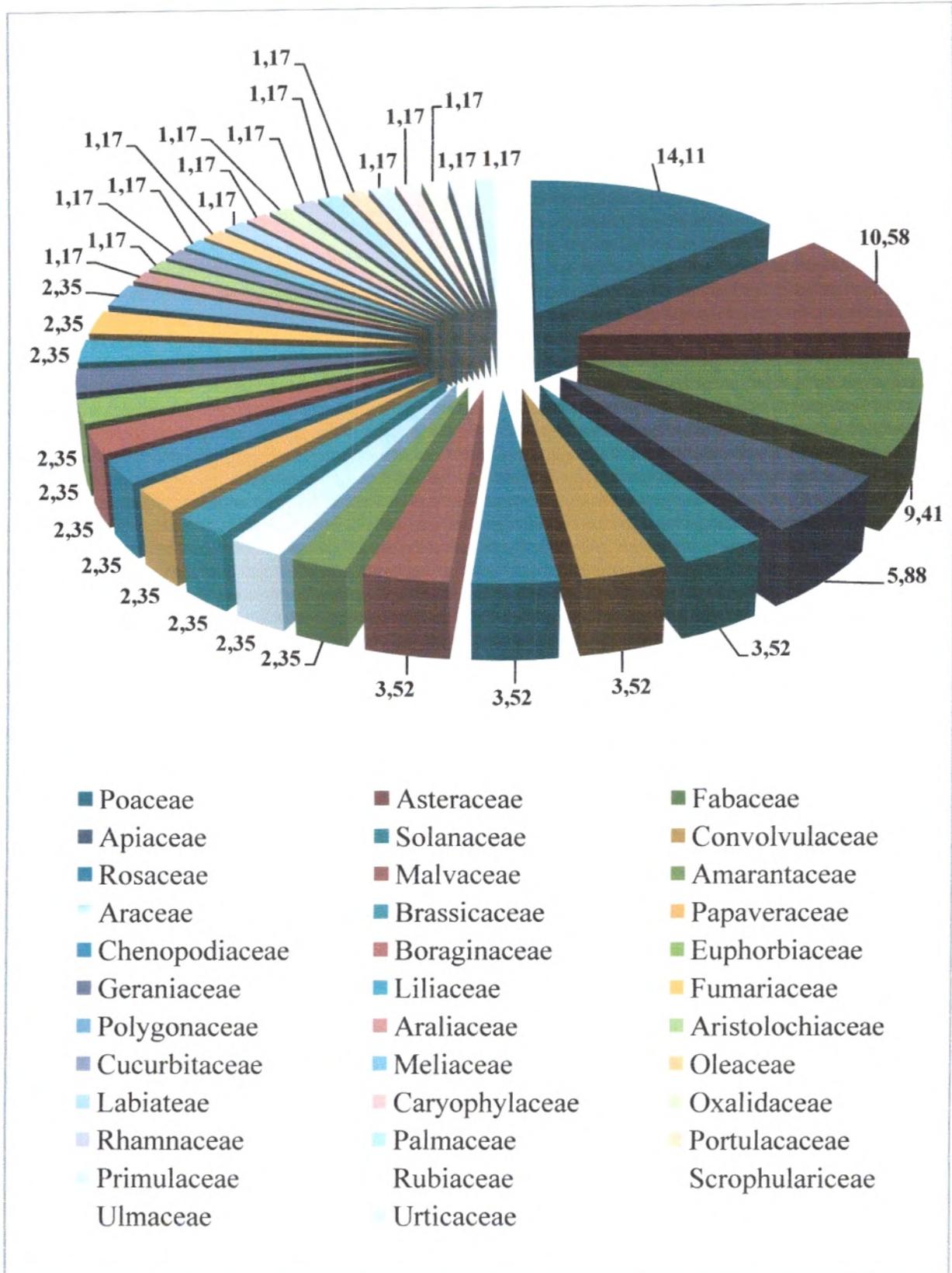


Figure 20 : Les principales familles botaniques de mauvaises herbes recensées.

Le tableau 13 et la figure 11 montrent que les familles les mieux représentées sont les Poaceae (14.11%), Asteraceae (10.58%), Fabaceae (9.41%).

Par contre celles avec des taux de présence très faible avoisinant les 1% sont définies notamment par Rhamnaceae, Oleaceae et Palmaceae.

2.1.2. Spectre biologique

Le spectre biologique global des mauvaises herbes est montré dans le tableau 14 et la figure 21.

Tableau 14 : Spectre biologique globale des mauvaises herbes des agrumeraies.

Types biologiques	Nombre	Pourcentage
Thérophytes (Th)	50	58.8
Hémicryptophytes (H)	14	16.4
Géophytes (G)	10	11.7
Chaméphytes (Ch)	5	5.8
Phanérophytes (Ph)	4	4.7
Nanophanérophytes (NPh)	2	2.3

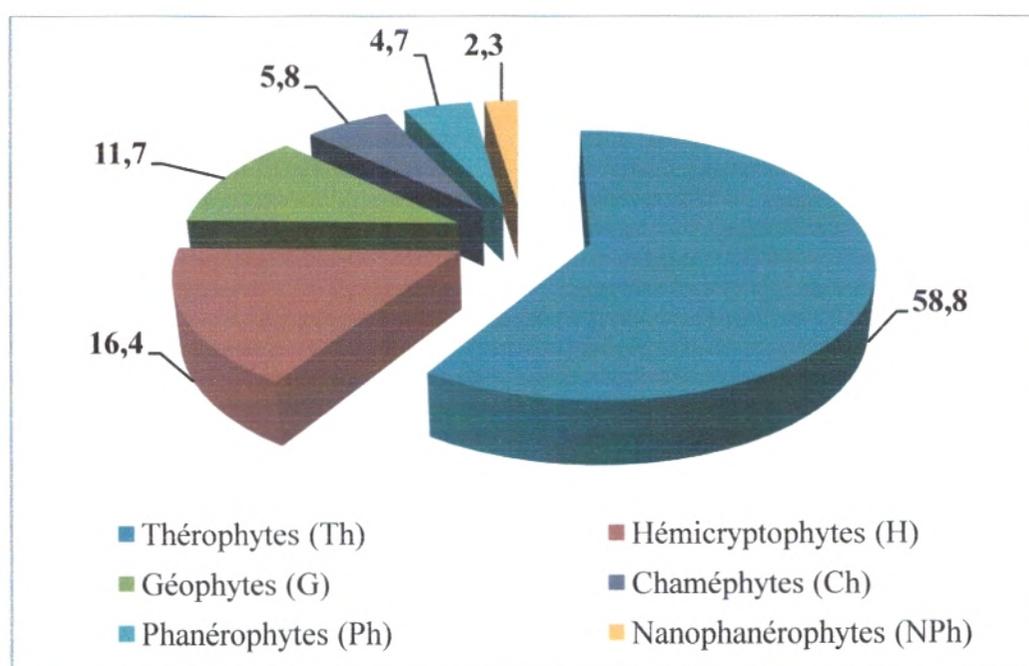


Figure 21 : Spectre biologique global des adventices.

Nous remarquons dans le tableau 14 et la figure 12 une forte dominance des thérophytes par rapport aux restes des autres types biologiques.

En effet, la tendance à la thérophytisation (au sens de Quézel, 2000) est bien marquée permettant de confirmer que écologiquement se sont des milieux qui ne peuvent être qu'ainsi du fait que la vocation agricole des stations étudiées oblige une intervention humaine permanente dans le but de l'amélioration du produit agricole cultivé.

Néanmoins, la présence de ligneux vivaces constitués de Phanérophytes et de Nanophanéphytes à 7% et d'herbacés vivaces définies par les Chamaéphytes à 5,8% démontre que les milieux sont bien conservés et que l'agriculteur tend à préserver ces espèces vivaces dans l'agrumeraie en vue de garder une hygrométrie favorable à la couche arable du sol.

2.1.3. Indice de perturbation (IP)

Calculé par Loisel et al. (1993), cet indice de perturbation noté (I.P) permet de quantifier la thérophytisation d'un milieu par la formule suivante

$$IP = \frac{\text{Nombre de Chamaéphytes} + \text{Nombre de Thérophytes}}{\text{Nombre total des espèces}}$$

L'indice calculé est de l'ordre de 65% pour la zone d'étude confirme que le milieu de culture de ces agrumeraies est bien protégé par l'agriculteur et que cet indice de ce point de vue n'est pas réellement de perturbation mais de conservation.

2.1.4. Mode de dissémination des semences des adventices

Le tableau 15 et la figure 22 nous donne les pourcentages des principaux modes de dissémination des mauvaises herbes.

Tableau 15 : Modes de dispersion des semences d'adventices.

Mode de dissémination	Nombre d'espèces	Pourcentage
Zoochore	35	41,2
Clitochore	31	36,5
Anémochore	12	14,1
Myrmécochore	7	8,3

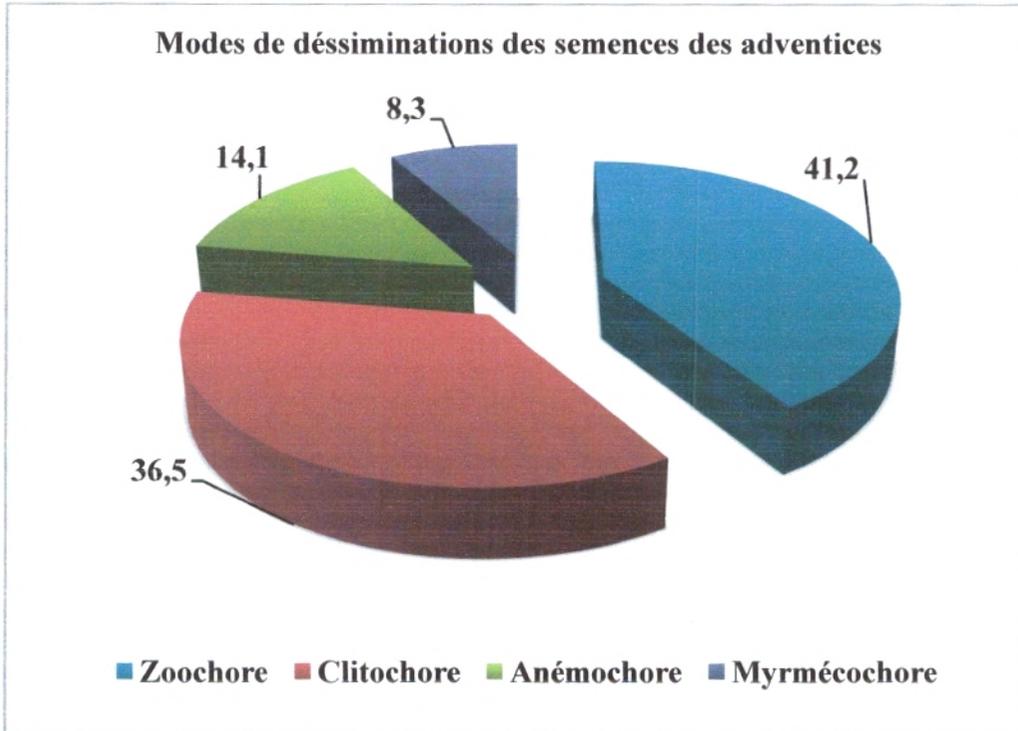


Figure 22 : Modes de dissémination des adventices.

Selon le mode de dispersion, 41,2% des espèces adventices présentent un mode de dissémination Zoochore. Par ailleurs, le nombre comparativement faible des anémochores 14,1% au niveau des stations d'étude est dû au taux initialement faible des Thérophytes au niveau des agrumeraies, car c'est le mode de dissémination régulier de ce type biologique.

Les Clitochores contribuent avec un pourcentage de 36,5%, viennent après les anémochores et les Myrmécochores (8,3%).

2.2. Analyse statistiques

Les méthodes d'analyse statistique descriptive comme c'est le cas de l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) et de la classification ascendante hiérarchique (C.A.H.) sont généralement employées pour décrire l'ensemble des échantillons observés et « permettent ainsi une étude globale des individus et des variables en utilisant des représentations graphiques suggestives » (Bouroche et Saporta, 1989).

2.2.1. Analyse factorielle des correspondants (A.F.C.)

Elle est considérée comme étant le traitement statistique sur des données de végétation, soit en abondance-dominance-sociabilité soit en présence-absence (Chessel et Gautier, 1979).

De nombreux auteurs, notamment Cordier (1965), Benzekri et *al.* (1973) Lebart et Fenelon (1973), signalent dans leurs travaux que A.F.C permet l'ordination d'objets (relevés) en fonction de leurs corrélation respective calculées à partir des variables (espèces).

Il en résulte une représentation graphique plane exprimant les relations de proximité entre objet, entre variables et entre objet et variables.

Le nuage (point lignes) et (point colonnes) s'étire le long d'une direction privilégiée qui correspond à l'axe factoriel de l'analyse. Chaque axe factoriel est caractérisé par une valeur propre qui traduit l'inertie du nuage de point le long de l'axe. Le taux d'inertie représente le pourcentage de l'axe dans l'inertie totale du nuage. La valeur propre et le taux d'inertie sont d'autant plus élevés que le nuage de point est bien structuré le long d'un axe factoriel (Escofier et Pages, 1990).

Par conséquent l'A.F.C. est un outil bien connu permettant une approche globale dans le but d'obtenir une vision synthétique d'une part entre les espèces et d'autre part entre espèces et facteurs du milieu (Legendre et Legendre, 1998).

A propos de la signification écologique des axes relatifs à l'A.F.C., Cibois (1987) insiste sur le fait que l'ordre d'information donnée par les axes factoriels est toujours décroissant, par conséquent le premier axe fournit le plus d'information, le second n'est qu'une correction du précédent et ainsi de suite.

Afin d'interpréter les résultats, il faut « tenir compte d'une part, de la proximité entre les points et plans principaux et d'autre part du rôle joué par chaque point (relevés ou espèces)

Méthodologie, Résultats et interprétation des données

dans la détermination écologique d'un axe et cela, à travers les contributions relatifs de chaque point » (Bouroche et Saporta, 1989).

Axes	1	2
Valeurs propres espèces et relevés	0.6957	0.1380

Il est à remarquer que le taux d'inertie de l'axe 1 dépasse les 50% et que l'écart entre ce dernier et l'axe 2 est significativement très important. Par conséquent on ne va se contenter que de l'analyse statistique de l'axe 1 et de sa signification écologique dans le plan factoriel.

2.2.1.1. L'axe 1

- La signification écologique pour le plan factoriel relevé (F1*F2)

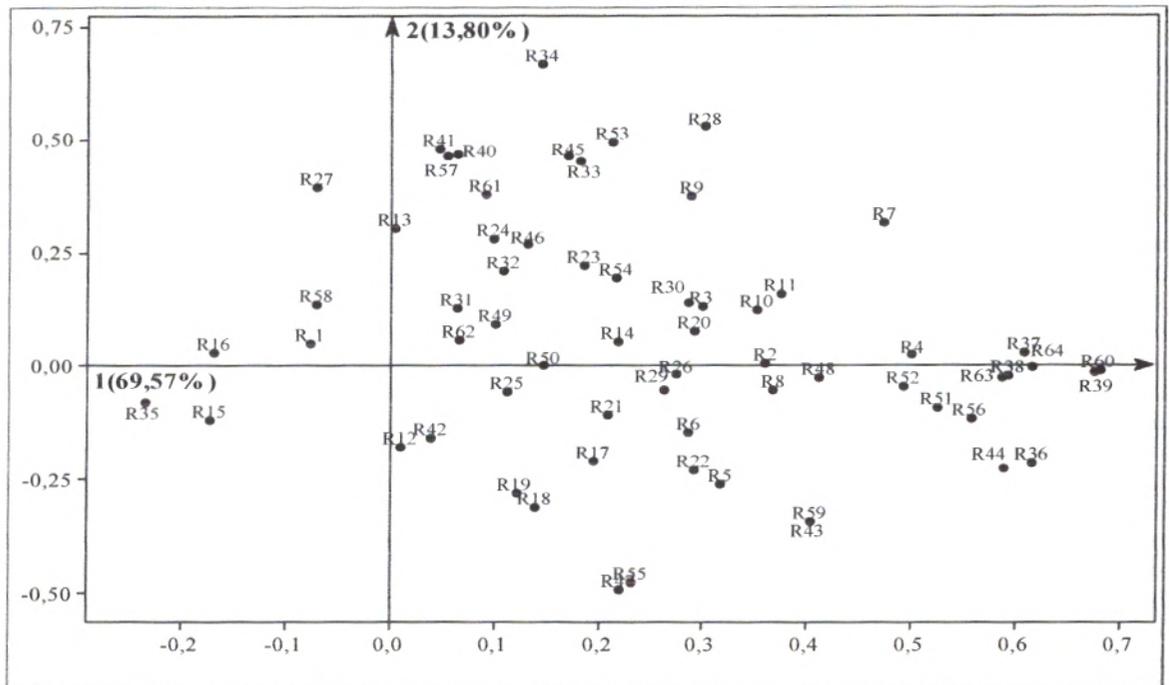


Figure 23 : Plan factoriel (1-2) relevés.

Tableau 16 : Relevés à fortes contribution pour l'axe 1

Coté positif de l'axe 1	Coté négatif de l'axe 1
Relevé 60	Relevé 35
Relevé 39	Relevé 15
Relevé 64	Relevé 16

Chapitre IV

Méthodologie, Résultats et interprétation des données

Nous remarquons au niveau de cet axe, d'après la figure 14 et le tableau 16 une opposition entre relevés situés dans l'inter-rang des agrumeraies et ceux localisés dans le rang de cette même agrumeraie. Par conséquent le critère de distinction entre espèces adventices doit impérativement être confirmé dans le même plan factoriel espèces du même axe.

- **La signification écologique pour le plan factoriel espèce (F1-F2)**

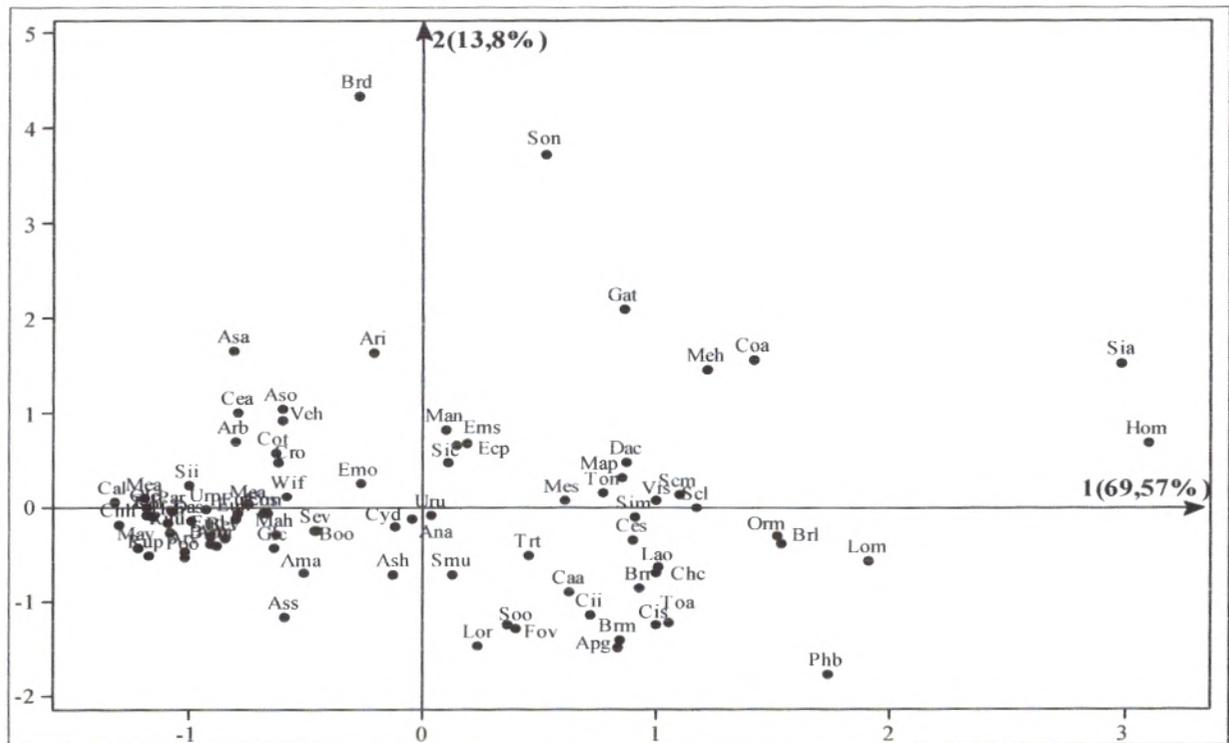


Figure 24: Plan factoriel (1-2) espèces.

Tableau 17 : Espèces à fortes contribution pour l'axe 1.

Coté positif de l'axe 1	Coté négatif de l'axe 1
<i>Sinapis alba</i> (Sia)	<i>Melia azedarach</i> (Mea)
<i>Hordeum murinum</i> (Hom)	<i>Convolvulus althaeoides</i> (Coa)

Nous remarquons au niveau de cet axe un gradient écologique allant des milieux plus ou moins ombragés, constitué de *Melia azedarach* et *Convolvulus althaeoides* situées dans nos relevés exclusivement dans les rangs et absentes totalement dans les inter-rangs qui de point de vue écologique définissent les milieux de type forêt et broussailles (Quézel et Santa, 1963), vers ceux ouverts avec un caractère de thermo-héliophilie pour des espèces reconnues de champs et de cultures telles que *Sinapis alba* et *Hordeum murinum* (Quézel et Santa, 1963)

localisées avec une fréquence de présence beaucoup plus importante dans les inter-rangs que dans les rangs.

2.2.1.2. Conclusion

L'analyse statistique de l'A.F.C. confirme l'hypothèse avancée de l'existence d'une différence significative entre les plantes adventices du rang ou de l'inter-rang dans les vergers d'agrumes avec comme bio-indicateur de cette distinction l'espèce *Melia azedarach* et *Convolvulus althaeoides* reconnues présent dans le rang des agrumeraies de la zone d'étude.

2.2.2. Classification ascendante hiérarchique (C.A.H.)

Cette méthode consiste à « regrouper les individus (espèces et relevés) en un nombre restreint de classes homogènes », c'est-à-dire qu'elle procède à « une réduction du nombre d'individus » (Bouroche et Saporta, 1989). En d'autres termes, cette méthode est très proche de celle utilisée par les taxonomistes (botaniste, zoologiste).

En effet, elle permet de rapprocher les individus semblables (espèces et relevés) d'après leurs caractères (paramètres écologiques) et de hiérarchiser l'ensemble sous forme d'un arbre dont chaque branche est constituée par un sous-ensemble (de relevés et des espèces) de même affinité écologique qui pour notre cas est une similitude d'ordre agronomique.

L'approche d'étude consiste à réaliser une double C.A.H. : une, pour l'ensemble des 64 relevés et une autre pour les 85 taxons inventoriés afin de voir si cet outil statistique permet de distinguer une similarité écologique entre relevés (ou/et espèces) de rangs et ceux de l'inter-rang dans les vergers d'agrumes de la zone d'étude.

2.2.2.1. Classification ascendante hiérarchique des relevés et des espèces

➤ C.A.H. des relevés

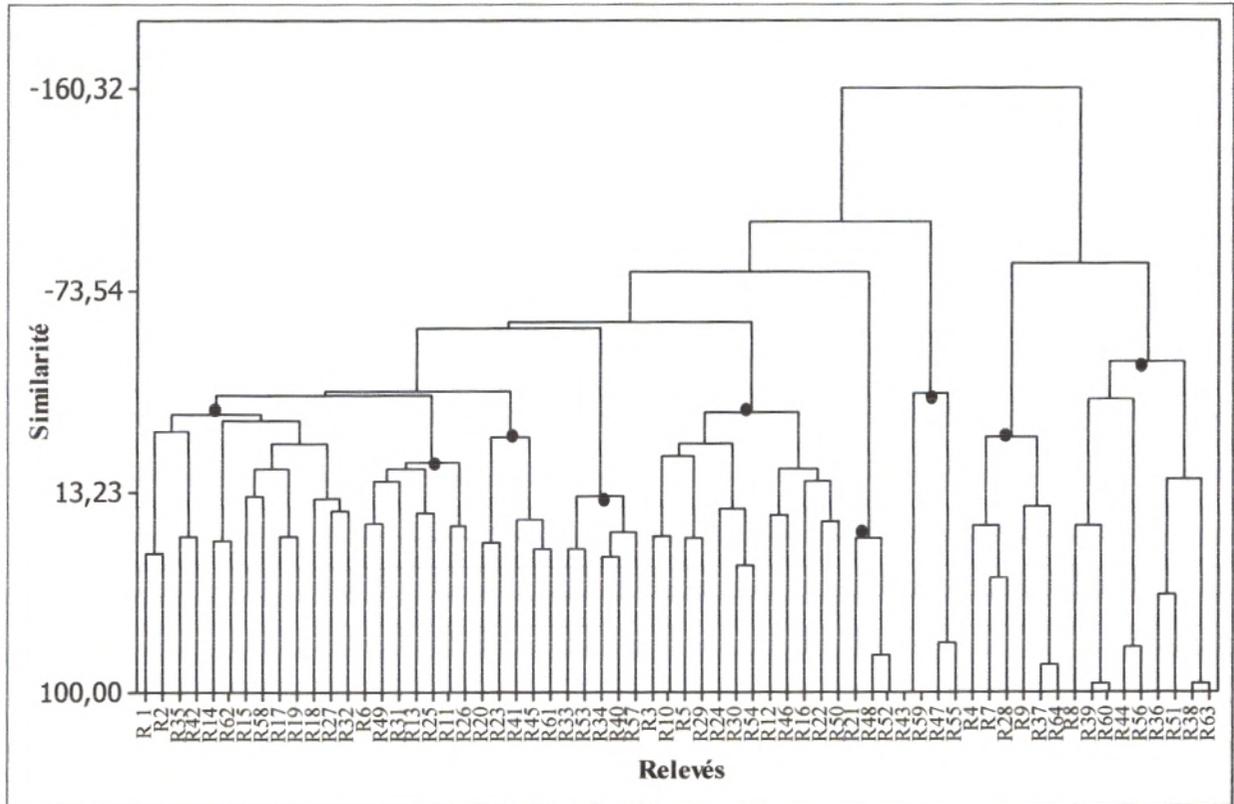


Figure 25: Classification ascendante hiérarchique des relevés.

➤ Interprétation

À un degré de similitude approximativement le même on arrive à déterminer neuf entités de relevés mais au sein d'une même entité on remarque un mélange de relevés de rangs et d'inter-rang ; par conséquent cette technique statistique dépasse du point de vue information le critère avancé dans cette étude et que les groupes ainsi définis sont rassemblés selon un autre critère dont on est appelé à le déterminer comme perspective d'une future étude.

Les mêmes remarques sont à signaler pour la C.A.H. espèces dont le nombre de groupe est de neuf avec une affinité écologique autre que celle avancée dans l'hypothèse de travail.

➤ C.A.H. des espèces

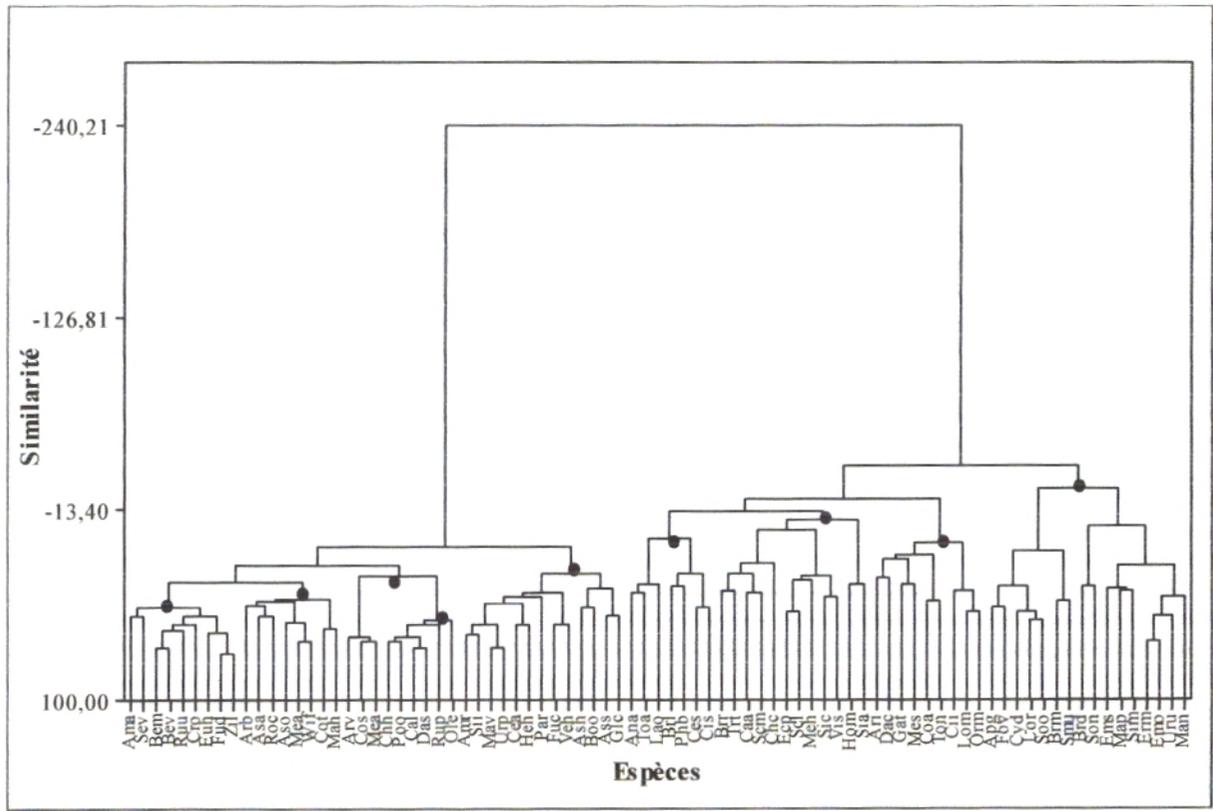


Figure 26 : Classification ascendante hiérarchique des espèces.

3. Conclusion

La diversité floristique des adventices dans le périmètre d'étude confirme la tendance à la thérophytisation (58.8%) de leur type biologique et que, écologiquement parlant, l'indice de perturbation très élevé avoisinant les 65% doit être interprété comme élément de conservation des sols de tout déficit hydrique.

D'ailleurs, le mode de dissémination de ces espèces est de type zoochore avec des proportions assez élevées comparées à celle des clithochores (respectivement 41,2%, 36,5%).

Une des deux techniques statistiques utilisées dans cette étude, à savoir l'A.F.C., a permis de confirmer que certaines espèces peuvent être exclusivement inféodées à une présence particulière à l'intérieur d'un champ de culture (exemple de *Melia azedarach* et *Convolvulus althoides* dans l'agrumeraie de la zone d'étude).

Cette confirmation peut être étudiée dans un futur proche pour d'autres périmètres agricoles des agrumeraies de la méditerranée.

Par contre pour la classification ascendante hiérarchique ce modèle statistique on le juge non approprié à l'hypothèse de travail sur le critère espèces adventices situées dans le rang et celles dans l'inter-rang des agrumeraies de la zone d'étude.

CONCLUSION GÉNÉRALE

Conclusion générale

La wilaya de Tlemcen est une zone à vocation agricole, dont les agrumes sont bien représentés surtout dans la vallée de la Tafna (Remchi), Isser, plaine d'Hennaya, Chetouane et Maghnia ou ces dernières trouvent les conditions propices à leur développement.

L'étude climatique nous a permis de localiser les stations de Zenata et Sidi Abdelli dans le climagramme d'Emberger dans un étage bioclimatique semi-aride à hiver tempéré.

Les agrumes constituent la première production au monde. Par ailleurs, l'insuffisance de l'eau d'irrigation pousse cette culture à l'abondant ; c'est dans les espaces agricoles valorisés grâce aux périmètres d'irrigation que dominent les vergers agrumicoles de la région, dans la vallée de la Tafna, de l'oued Isser et celui de Sikkak.

Une adventice est une espèce végétale étrangère à la flore indigène d'un territoire dans le quel elle est introduite.

On peut maîtriser les « mauvaises herbes » en tenant compte de leur cycle et de leur mode de reproduction.

Il est certain que les adventices entrent en concurrence avec la culture en place pour la lumière, les éléments minéraux et la source hydrique, sans oublier certains effets positifs liés à leur présence (augmentation de la biodiversité, plantes permettant de lutter contre le tassement, plantes indicatrices...etc.).

Par conséquent les adventices doivent être bien étudiés afin de valoriser leur potentiel agricole et leur apport écologique bénéfique de point de vue capacité de rétention de l'eau pour éviter tout déficit hydrique dans les sols agricoles et c'est dans cette perspective que notre étude s'inscrit.

La diversité floristique de ces adventices dans le périmètre d'étude confirme la tendance à la thérophytisation (58.8%) de leur type biologique et que, écologiquement parlant, l'indice de perturbation très élevé avoisinant les 65% doit être interprété comme élément de conservation des sols de tout déficit hydrique.

D'ailleurs, le mode de dissémination de ces espèces est de type zoochore avec des proportions assez élevées comparées à celle des clithochores (respectivement 41,2%, 36,5%).

Conclusion générale

L'hypothèse de l'étude qui fait suite à celle effectuée dans le cadre de l'ingénierat (Chemouri et Belmir, 2013) était de savoir si du point de vue statistique les adventices alignées avec les rangs des agrumeraies sont différents à celles alignées entre les rangs.

L'analyse factorielle de correspondance (A.F.C.) confirme statistiquement cette différence jusqu'à déterminer des taxons bio-indicateurs de leurs présence dans les rangs des agrumeraies.

Par contre la classification ascendante hiérarchique (C.A.H.) n'a pas confirmé cette différence.

Les adventices doivent faire l'objet de plusieurs études afin de mieux connaître ces dernières et de mieux les valoriser dont le but future de ne plus les considéré comme « mauvaise herbes ».

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques

- **Aibar J., 2005** -La lutte contre les mauvaises herbes pour les céréales en semis direct : Principaux problèmes. Options Méditerranéennes, Série A, Numéro 69, 8p.
- **Anonyme a, 2006** -Gestion responsable des herbicides des céréales. Agriculture et Agroalimentaire, Canada, Rapport final de recherche E2006-06, 6 p.
- **Anonyme b, 2006** -Gestion des mauvaises herbes et de la fertilité du sol en production biologique de bleuets. Agriculture et Agroalimentaire, Canada, Rapport final de recherche E2006-06, 10 p.
- **Baily R., 1980** -Guide pratique de défense des cultures. Ed. A.C.T.A. Paris. France. 419p.
- **Banabadji N. et Bouazza M., 2000** -Quelques modifications climatiques intervenues dans le Sud- ou est de l'Oranie (Algérie Occidentale). Rev. Energ. Ren. Vol. 3. n°2 pp 117-125.
- **Bagnouls F et Gaussen H., 1953** -Saison sèche et indice xérothermique. Doc. Carte porte. Vég. Art. 8. Toulouse. 47p.
- **Belaid, D. Dotchev, D., 1990** -éléments de phytotechnie générale. OPU-155p.
- **Benzekri J.P et al., 1973** -Analyse des données. L'analyse des correspondances. Ed Dunod. Paris., 619p.
- **Blackshaw R.E, R.N., Brandt H.H., Janzen, et T. Entz. , 2004** -Weed species response to phosphorus fertilization. Weed Sci. 52: 406-412.
- **Braun B., 1951** – Pflanzensoziologie springer Ed.2, Vienne, Autriche, 631p.
- **Brunel S. et J. Tison, 2005** -Study on invasive plants in the Mediterranean Basin. Rencontre Environnement, n° 59 : 49 - 50 p.
- **Blondel J., Aronson J., 1999** -Biology and Wild life of the Mediterranean Region. Oxford University press, Oxford.
- **Blondel J., 1986** -Biogéographie et écologie. Ed. Masson, Paris, 173p.
- **Blondel J., 1990** -Biogéographie évolutive à différentes échelles : L'histoire de l'avifaune méditerranéenne. Acta 19, Congressus internationalis ornithologici, 188p.
- **Bonnier G., Layens G.,** - Flore complète portative de la France, de la Suisse et de la Belgique. Paris.
- **Boudaoud S., Hattab M., 2006** -Etude de la nuisibilité des adventices mellifères dans la pollinisation des vergers à pommier dans la région de Bensekrane-Tlemcen. Thèse d'ingénieur, Département d'agronomie, Tlemcen, 55p.

Références bibliographiques

- **Bouabdallah H., 2008** -Etude des différents milieux de la région de Tlemcen. Document pédagogique, Univ. Tlemcen.
- **Bouroche J.P., Saporta G., 1989** – L’analyse des données. Presses Univ. De France. Ed. Que sais-je. 3-124.
- **Caussanel J.P., 1988** -Nuisibilité et seuils de nuisibilité des mauvaises herbes dans une culture annuelle : situation de concurrence bispécifique. Agronomie (1989) Elsevier. I.N.R.A., 219-240.
- **Chauvel B., E. Virren, B. Fumanal et F. Bretagnolle, 2004** -Possibilité de dissémination d’*Ambrosia artemisiifolia* L. via les semences de Tournosol. XII Ème Colloque international sur les la biologie des mauvaises herbes, Dijon - 31 août – 2 septembre 2004, 8 p.
- **Chebbani R., 1996** - Etude à différents échelles des risques d’érosion dans le bassin versant d’Isser (Tlemcen).Thèse Magister, I.N.A. El-Harrach, Alger, 135p.
- **Chemouri S., Belmir M., 2013** – Etude des apophytes pérennes au niveau de quelques agrumeraies du bassin agricole de Tlemcen. Thèse d’ingénieur. Univ. Tlemcen.88p.
- **Cibois Ph., 1987** – L’analyse factorielle, analyse en composantes principales et analyse des correspondances. Ed. Que sais-je : 1-127.
- **Cordier B., 1965** –Sur l’analyse factorielle des correspondances. Univ. Rennes. Thèse spéciale, 66p.
- **C.R.S., 1972** – Etude des bassins versants des oueds Isser et Sikkak- Rapport.
- **Dajoz.P., 1970** - Précis d’écologie. Dunad, Paris, 358p.
- **Debussche M., Lepart J., 1992** -Establishment of woody plants in Mediterranean old fields: opportunity in space and time. Landscape. Ecology, 6 (3), 133-155.
- **Delpech R., 1980** -Informations apportées par les mauvaises herbes pour l’élaboration d’un diagnostic phytoécologique stationnel. Sixième Colloque International. Ecologie et biologie des mauvaises herbes, Montpellier, I : 251-261.
- **Dessaint F., Chadoeuf R. et Barralis G., 2001** -Diversité des communautés de mauvaises herbes des cultures annuelles de Côte d’or (France). Biotechnol. Agron. Soc. Environ. 5 (2) : 91–98.
- **Duchauffour P., 1977** -Pédologie I : Pédogénèse et classification. Paris. Masson. 477p.

Références bibliographiques

- **Dunod., 2005** – Biologie végétale, les cormophytes-pdf.
- **Edwards P.J., Kollmann J., Wood J., 2006** -Determinants of agrobiodiversity in the agricultural landscape. In Wood, D, et Lennée J. M. Agrobiodiversity, characterization, utilization and management. CABI. Publishing pp: 183-210.
- **Emberger L., 1930** - La végétation de la région méditerranéenne. Essai d'une classification dans groupement végétaux. Rev. Gen. Bot, 43 :641-662 et 705-729.
- **Emberger L., 1952** - Sur le quotient pluviothermique. C.R.Acad.Sci., 234 : 2508-2510.
- **Emilien. Joclyne, 1975** -Les agrumes 1^{ère} partie. Etude de la plante, 79p.
- **Escofier B., Pages J. 1990** – Analyse factorielle simples et multiples. 2^{ème} édition. Ed. Dunoud, Paris. 274p.
- **Eveno M.E., A. Chabane, 2001** -Les effets allélopathique de l'avoine (*Avena sativa*) sur différentes mauvaises herbes et plantes cultivées. ANPP - Dix-huitième conférence du Columa, Journée internationales sur la lutte contre les mauvaises herbes, Toulouse - 5, 6, 7 Décembre, 2001, 8 p.
- **Felidj M., 2011** -Contribution à l'étude des plantes aromatiques et médicinales du parc national de Tlemcen : Taxonomie, Ecologie, Caractéristiques climatiques. Doc. Univ. Tlemcen. 179p.
- **Grime J.P., 1977** -Evidence for the existence of tree primary strategies in plants and its relevance to ecological and evolutionary theory. Amer. Nat, 111:1189-1194.
- **Hammermeister K., Punnett R., 2006** -Combien vous coûtent les mauvaises herbes? .Agbio.ca .Rapport final de recherche – E2006-02 : 1 - 5.
- **Haouara F., 1997** -Mise en évidence de la nuisibilité de quelques adventices (Dicotylédones) dans une culture de céréale (orge : *Hordeum vulgare* L.) dans la région de Mostaganem. Thèse de magister, Ecole national d'agronomie : 14 – 23.
- **Imbert I., 2002** -Panorama du marché mondial des agrumes l'évolution singulière des petits agrumes. CIRAD flor, TA50/PS4 34398 Montpellier Cedex5 France.
- **I.N.R.A de Rabat., 1968** -Les agrumes au Maroc. Coll. Technique et production Agricoles, Rabat, Maroc, 669p.
- **I.T.A.F., 2006** -Conduite d'un verger d'agrumes. 55p. Institut Technique de l'arboriculture fruitière et de la vigne.

Références bibliographiques

- **Jacquemond C., Curk F., Ezzoubir D., Kabbage T., Luro F., et Ollitrault P., 2003** - Les porte-greffe, composante clef d'une agrumiculture durable. SRA INRA-CIRAD, San Giuliano, 20230 San Nicolao, Corse, France.
- **Jauzein P., 1995** - Flore des champs cultivés. Ed. Paris, 898p.
- **Kaid Slimane L., 2000** - Étude de la relation sol-végétation dans la région nord des monts de Tlemcen. Thèse de magistère. Dép. Bio. Tlemcen. 120p.
- **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 phytoécologique. Thèse de doctorat, Département de biologie et environnement, Tlemcen, 226p.
- **Lebart L. Fenelon J.P., 1975** - Statistique et information appliquées. Paris, Dunod, 457p.
- **Lebreton G., T. Le bourgeois, 2005** - Analyse de la flore adventice de la lentille à Cilaos – Réunion. Cirad-Ca / 3P; UMR PVBMT, 20 p.
- **Legendre L. et Legendre P., 1998** - Numerical ecology. Elsevier, Amsterdam, 2nd ed., 853 p.
- **Loisel R., Goumilla H., 1993** - Traduction des effets du débroussaillage sur les écosystèmes forestiers et préforestiers par un indice de perturbation. Ann.S.S.N.A.T.V., 45 : 123-132.
- **Maillet J., 1981** - Evolution des peuplements dans le Montpellierais sous la pression de technique culturaux. Thèse de docteur ingénieur, U.S.T.L, Montpellier, 200p.
- **Manner H.I Bucker. R.S. Easton smith et Elevitch., 2005** - Espèces d'agrumes d'espèces profils des îles du Pacifique pour les agro-industries sylviculture. Hawaï.
- **Mazour M., 1992** - Analyse des facteurs de risque de l'érosion en nappe dans le bassin versant de l'oued Isser : Tlemcen, Algérie. Bupp. Rés. Eros. N°12. pp. 300-313.
- **Mc Cully K. et R. Tremblay et G. Chiasson, 2004** - Guide de lutte intégrée contre les mauvaises herbes dans les cultures de fraises. Ministère de l'Agriculture, des Pêches et de l'Aquaculture du Nouveau- Brunswick (MAPANB), 15 p.
- **Meddour R., 1980** - Quelques commentaires sur la liste des plantes rares et menacées en Algérie. Pub. I.N.R.F. 43-55p.
- **Ministère de l'agriculture et de la pêche. 1999** - Index des produits phytosanitaire. I.N.P.V., Alger, 134p.

Références bibliographiques

- **Montegut J., 1993** -Évolution et régression des messicoles. In Conservatoire botanique national de Gap-Charence: Actes du colloque, Coll. « Faut-il sauver les mauvaises herbes ? », Gap, 1993/06/09-12, 11-32.
- **Ozenda P., 1982** -Les végétaux dans la biosphère. Ed. I.T.C.F, 63p.
- **Pousset J., 2003** -Agriculture sans herbicides, principes et méthodes. Ed. Agri décisions, Paris, 703p.
- **Praloran J.C., 1971** -Les agrumes techniques agricoles et productions tropicales. Ed. maisonneuve et Larox paris ; T.XXI et XXII.
- **Putnam, N., 1985** -Weed Allelopathy in weed physiology -Ed S.O. DUKE .Florida - Pp135-'55.
- **Quézel P., Santa S., (1962-1963)** -Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Ed. Centre National de la Recherche Scientifique, Paris, France, Tome I (1962) : 565p. Tome II (1963) : 571-1170p.
- **Quezel P., 2000** -Réflexions sur l'évolution de la flore et de la végétation au Maghreb Méditerranée. Ibis. Press. Ed. Paris, 117p.
- **Raunkier C., 1905** -Types biologiques pour la géographie botanique.KLG. Danske Videnskabenes Selskabs, Farrhandl, 5: 347-437.
- **Raunkier C., 1934** -The life forms of plants and statistical plant. Geography. Claredonpress, Oxford. 632p.
- **Rebour H., 1950** -Les agrumes en Afrique du Nord. Ed- Union Des syndicats. Des Productions d'Agrumes, Alger.
- **Rebour H., 1955** -Le verger méditerranéen. Tome II : Arboriculture spéciale, France, Alger, 279p.
- **Rebour H., 1966** -Les agrumes. Manuel de culture des citrus pour le bassin Méditerranéen. Ed. J.B.- Baillièrre et Fils ; Paris, 278p.
- **Rieger M., 2002** -Mark's Fruit Crops. University of Georgia Horticulture.
- www.uga.edu/fruit/index.html.
- **Romane F., 1972** -Application à la phyto-écologie de quelques méthodes d'analyse multivariée, Thèse Doc, USTL, Montpellier, 110 p.
- **Seltzer P., 1946** -Le climat d'Algérie, publication de l'Institut de météo et physique du globe de l'Algérie.

- **Schaub Ch., 2010** -Mieux connaître les mauvaises herbes pour mieux maîtriser le désherbage service environnement innovation- France.
- **Sforsa R. et A. Sheppard., 2005** -La lutte biologique contre les plantes envahissantes méditerranéennes : comment gagner du temps ? Rencontre Environnement, n° 59 : 299-211.
- **Swingle., 1948** -Industrie des agrumes .sous-groupe, Ed. Family. Californie.
- **Takaqi N., Akamatsu S.U., 1985** -Effet of spring weed cover on 15 N. up take by citrus trees under orchard conditions. Journal of Japanese society for horticultural Science, 54: 307-1040.
- **Taleb A., 1984** -Evolution de la flore adventice des vignes dans le Montpellierais sous la pression du désherbage. Mémoire de D.E.A, U.S.T.L., Montpellier, 50p.
- **Théron A., 1964** -Botanique classe de 2eme M coll. Science Naturelles., Bordas, France, 287p.
- **Tinthoin R., 1948** -Les aspects physiques du tell oranais. Ed. L. Fouque; Oran, 638p.
- **Tissut M., Delval Ph., Mammarot J., Ravanel P., 2006** -Plantes, herbicides et désherbage.Ed. A.C.T.A., Paris, 635p.
- **Traoré K. & Mangara A., 2009** -Étude Phyto-Écologique des Adventices dans les Agro-Écosystèmes Élaicoles de la Mé et de Dabou Traore Karidia. European Journal of Scientific Research, UFR Sciences de la Nature, Univ d'Abobo-Adjamé, Côte d'ivoire, pp 519-533.
- **Turcker, D.P.H.,Wheato,T.A.et Muraro,R.P.,1994** -Citrus Tree Pruning Principales and Practices .Fact Sheet HS-144.Horticultural Sciences Department, Florida Cooperatives Extension Service, institute of Food and Agricultural, University of Florida, Gainesville.
- **Valantin-Morison M. Guichard L. & Jeuffroy M.H., 2008** -Comment maîtriser la flore adventice des grandes cultures à travers les éléments de l'itinéraire technique ? Innovations Agronomiques, I.N.R.A, Agroparistech d'Agronomie, pp 27-41.
- **Vall E., M. Cathala, P. Marnotte et R. Pirot, 2002** -Pourquoi inciter les agriculteurs à innover dans les techniques de désherbage ? Actes du colloque, mai 2002, Cirad, Montpellier, France, 16 p.

ANNEXES

Annexes

Annexe 1

Liste floristique et base de données biologiques et biogéographiques pour les 85 adventices recensés au niveau des agrumeraies

Espèces	Familles	Aire de répartition	Type biologique	Mode de dissémination
<i>Amaranthus angustifolius</i> Lamk.	<i>Amaranthaceae</i>	Euras.-Af.	Th.	Clitochore
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	<i>Amaranthaceae</i>	N.Am.	Th.	Clitochore
<i>Anagallis arvensis</i> L.	<i>Primulaceae</i>	Subcosm.	Th.	Clitochore
<i>Apium graveolens</i> L.	<i>Apiaceae</i>	Nord Trop-Temp.	Th./H2	Zoochore
<i>Arisarum vulgare</i> Targ.-Tozz.	<i>Araceae</i>	Circumméd.	G.	Clitochore
<i>Aristolochia boetica</i> L.	<i>Aristolochiaceae</i>	Ibéro-Maur.	G.	Clitochore
<i>Arum italicum</i> Mill.	<i>Araceae</i>	Atlantico-Méd	G.	Zoochore
<i>Asparagus acutifolius</i> L.	<i>Liliaceae</i>	Méd.	G.	Zoochore
<i>Asparagus officinalis</i> L.	<i>Liliaceae</i>	Euras.	G.	Zoochore
<i>Astragalus hamosus</i> L.	<i>Fabaceae</i>	Méd.	Th.	Clitochore
<i>Astragalus sesameus</i> L.	<i>Fabaceae</i>	W.Méd.	Th.	Clitochore
<i>Avena sterilis</i> L.	<i>Poaceae</i>	Euras-Macar.	Th.	Zoochore
<i>Beta macrocarpa</i> Guss.	<i>Chenopodiaceae</i>	Méd.	Th. /H2	Myrmécochore
<i>Beta vulgaris</i> L.	<i>Chenopodiaceae</i>	Méd.	Th. /H2	Myrmécochore
<i>Borago officinalis</i> L.	<i>Boraginaceae</i>	Méd.	Th.	Anémochore
<i>Bromus lanceolatus</i> Roth.	<i>Poaceae</i>	Paléo-Temp.	Th.	Zoochore
<i>Bromus madretensis</i> L.	<i>Poaceae</i>	Eur.-Méd.	Th.	Zoochore
<i>Bromus rigidus</i> Roth.	<i>Poaceae</i>	Eur.-Méd.	Th.	Zoochore
<i>Bryonia dioica</i> Jacq.	<i>Cucurbitaceae</i>	Euras.	G. /H.	Zoochore
<i>Calendula arvensis</i> L.	<i>Asteraceae</i>	Subméd.	Th.	Zoochore
<i>Celtis australis</i> L.	<i>Ulmaceae</i>	Eur.-Méd.	Ph.	Zoochore
<i>Centaurea sphaerocephala</i> L.	<i>Asteraceae</i>	Méd.	Th. /H2	Myrmécochore
<i>Cichorium intybus</i> L.	<i>Asteraceae</i>	Eur.-Sib.	H. /Th.	Clitochore
<i>Cirsium syriacum</i> (L.) Gaertn.	<i>Asteraceae</i>	Méd.-Ir.-Tour.	Th.	Anémochore
<i>Chamaerops humilis</i> L.	<i>Palmaceae</i>	N-Af.	Ch.	Zoochore
<i>Chrysanthemum coronarium</i> L.	<i>Asteraceae</i>	Méd.	Th.	Anémochore
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	<i>Convolvulaceae</i>	Subcosm.	G.	Clitochore
<i>Convolvulus althaeoides</i> L.	<i>Convolvulaceae</i>	Macar.-Méd.	G. /H.	Clitochore
<i>Convolvulus tricolor</i> L.	<i>Convolvulaceae</i>	Méd.	Th.	Clitochore

Annexes

Annexe 1

Espèces	Familles	Aires de répartition	Types biologiques	Mode de dissémination
<i>Coronilla scorpioides</i> Koch.	<i>Fabaceae</i>	Méd.	Th.	Zoochore
<i>Craetagus oxyacantha</i> L.	<i>Rosaceae</i>	Méd.-Subatl	Ph.	Zoochore
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	<i>Poaceae</i>	Thermocosm.	G.	Clitochore
<i>Datura stramonium</i> L.	<i>Solanaceae</i>	N.Am.	Th.	Myrmécochore
<i>Daucus carota</i> L.	<i>Apiaceae</i>	Eur.-Méd.	Th. /H2	Zoochore
<i>Echium plantagineum</i> L.	<i>Boraginaceae</i>	Méd.	Th./H2	Zoochore
<i>Emex spinosa</i> (L.) Campb.	<i>Polygonaceae</i>	Méd.	Th.	Zoochore
<i>Erodium malachoides</i> (L.) Woll.	<i>Geraniaceae</i>	Méd.-Ir.-Tour.	Th.	Clitochore
<i>Erodium moschatum</i> (Burm.) L'Her.	<i>Geraniaceae</i>	Méd.-Ir.-Tour.	Th. /H.	Clitochore
<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	<i>Euphorbiaceae</i>	Eur.-Sib.-Méd.	Th.	Myrmécochore
<i>Foeniculum vulgare</i> (Mill.) Gaertn.	<i>Apiaceae</i>	Méd.	H. /Th.	Clitochore
<i>Fumaria capriolata</i> L.	<i>Fumariaceae</i>	Eur.-Sib.-Méd.	Th.	Clitochore
<i>Fumaria densiflora</i> DC.	<i>Fumariaceae</i>	Méd.	Th.	Clitochore
<i>Galium tricornis</i> Witth.	<i>Rubiaceae</i>	Eur.-Méd.	Th.	Zoochore
<i>Glaucium comiculatum</i> Curtis.	<i>Papaveraceae</i>	Méd.-Ir.-Tour.	Th.	Clitochore
<i>Hedera helix</i> L.	<i>Araliaceae</i>	Eur.-Sib.-Méd.	NPh.	Zoochore
<i>Hordeum murinum</i> L.	<i>Poaceae</i>	Circombor.	Th.	Zoochore
<i>Lagurus ovatus</i> L.	<i>Poaceae</i>	Méd.-Macar.	Th.	Anémochore
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	<i>Poaceae</i>	Méd.	Th.	Clitochore
<i>Lolium rigidum</i> Gaud.	<i>Poaceae</i>	Paléo-Subtrop.	Th.	Anémochore
<i>Malva hispanica</i> L.	<i>Malvaceae</i>	Ibéro-Maur.	Th.	Clitochore
<i>Malva niceensis</i> All.	<i>Malvaceae</i>	Méd.-Ir.-Tour.	Th. /H.	Clitochore
<i>Malva parviflora</i> L.	<i>Malvaceae</i>	Méd.-Ir.-Tour.	Th.	Clitochore
<i>Marrubium vulgare</i> L.	<i>Labiatae</i>	Méd.-Ir.-Tour.	H./Ch.	Clitochore
<i>Medicago hispida</i> Gaertn.	<i>Fabaceae</i>	Eurosib.-Méd.-Ir.-Tour.	Th.	Zoochore
<i>Melilotus sulcata</i> Desf.	<i>Fabaceae</i>	Méd.	Th.	Zoochore
<i>Melia azedarach</i> L.	<i>Meliaceae</i>	S.E.As.	Ph.	Zoochore
<i>Mercurialis annua</i> L.	<i>Euphorbiaceae</i>	Eurosib.-Méd.	Th.	Clitochore
<i>Olea europea</i> L.	<i>Oleaceae</i>	Méd.	Ph.	Zoochore

Annexes

Annexe 1

Espèces	Familles	Aires de répartition	Types biologiques	Modes de dissémination
<i>Oryzopsis miliacea</i> (L.) Asch. Et Schw.	Poaceae	Méd.-Ir.-Tour.	H.	Clitochore
<i>Oxalis cernua</i> Thumb.	Oxalidaceae	Af.S.	G.	Clitochore
<i>Papaver rhoeas</i> L.	Papaveraceae	Paléo-Temp.	Th.	Clitochore
<i>Phalaris brachystachys</i> Link.	Poaceae	Méd.	Th.	Anémochore
<i>Portulaca oleraceae</i>	Portulacaceae	Cosm.	Th.	Clitochore
<i>Rosa canina</i> L.	Rosaceae	Euras.	Ch.	Zoochore
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott.	Rosaceae	Euro-Méd.	Ch.	Zoochore
<i>Rumex pulcher</i> L.	Polygonaceae	Eurosib.-Méd.-Ir.-Tour.	H. /Th.	Zoochore
<i>Scolymus maculatus</i> L.	Asteraceae	Eurosib.-Méd.-Ir.-Tour.	H. /Th.	Anémochore
<i>Scorpiurus muricatus</i> L.	Fabaceae	Méd.	Th.	Zoochore
<i>Scorzonera laciniata</i> L.	Asteraceae	Méd.	H2	Anémochore
<i>Senecio vulgaris</i> L.	Asteraceae	Euras.	Th.	Anémochore
<i>Silene colorata</i> Poiret.	Caryophyllaceae	Méd.	Th.	Anémochore
<i>Sinapis alba</i> L.	Brassicaceae	Paléo-Temp.	Th.	Clitochore
<i>Sisymbrium irio</i> L.	Brassicaceae	Méd.-Ir.-Tour.	Th.	Clitochore
<i>Solanum nigrum</i> L.	Solanaceae	Cosm.	Th.	Zoochore
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Asteraceae	Cosm.	Th.	Anémochore
<i>Silybum marinum</i> (L.) Gaertn.	Asteraceae	Méd.-Ir.-Tour.	Th.	Myrmécochore
<i>Torilis arvensis</i> (Huds.) Link.	Apiaceae	Paléo-Temp.	Th.	Zoochore
<i>Torilis nodosa</i> Gaertn.	Apiaceae	Euras.	Th.	Zoochore
<i>Trifolium tomentosum</i> L.	Fabaceae	Euro-Sib.-Méd.-Ir.-Tour.	Th.	Zoochore
<i>Urospirinum picroides</i> (L.) Schmidt	Asteraceae	Méd.-Ir.-Tour.	Th.	Anémochore
<i>Urtica urens</i> L.	Urticaceae	Circumbor.	Th.	Clitochore
<i>Veronica hederifolia</i> L.	Scrophularaceae	Paléo-Temp.	Th.	Myrmécochore
<i>Vicia sativa</i> L.	Fabaceae	Euras.	Th.	Zoochore
<i>Withania frutscens</i>	Solanaceae	Méd-Trop.	Ch.	Zoochore
<i>Ziziphus lotus</i> (L.) Desf.	Rhamnaceae	Méd.	NPh.	Zoochore

Annexes

Annexe 1

Principales abréviations utilisées

Aires de répartition des espèces				Types biologiques	
Subméd.	Subméditerranéen	Macar	Macaronésien		
Eur.	Européen	Atl.	Atlantique		
Paléo-Temp.	Paléo-Tempéré	Ibéro-Maur.	Ibéro-Mauritanien	Th.	Thérophytes.
Circumméd.	Circumméditerranéen	Temp.	Tempéré	H2.	Bisannuelle.
Subcosm	Sub-cosmopolite	Trop.	Tropical	H.	Hémicryptophyte.
Thermocosm.	Thermo cosmopolite	Am.	Américain	G.	Géophyte.
Sib.	Sibérien	N.	Nord	Ch.	Chaméphyte.
Circumbor.	Circumboréal	Euras	Eurasiatique	Ph.	Phanérophyte.
Ir-Tour.	Irano-Tauranien	Méd.	Méditerranéen	NPh.	Nanophanérophytes.

Annexes

Annexe 2

Photos des adventices des stations d'étude (Sidi Abdelli, Bensekrane, El Fhoul et Ain Youcef) (Chemouri et Belmir, 2013)



Annexes

Annexe 2

Photos des adventices des stations d'étude (Sidi Abdelli, Bensekrane, El Fhoul et Ain Youcef) (Chemouri et Belmir, 2013)



Annexes

Annexe 2

Photos des adventices des stations d'étude (Sidi Abdelli, Bensekrane, El Fhoul et Ain Youcef) (Chemouri et Belmir, 2013)



Résumé

La diversité floristique de la région de Tlemcen est à analyser dans ses différents milieux, qu'il soit naturels ou culturels dans le but d'un inventaire exhaustive qui doit être réalisé en vue de l'analyse de la richesse spécifique à des fins de conservation de ces écosystèmes.

La flore adventice des agrumeraies du bassin agricole de la plaine tellienne de Tlemcen est ici analysée en vue d'une connaissance de ces biotopes les plus souvent délaissés dans les études agronomiques malgré leur rôle bénéfique dans la conservation des sols agricoles tels que la protection de la couche arable de tout phénomène d'érosion ou encore le maintien de l'hygrométrie du sol.

L'approche d'étude est conçue de sorte à réaliser des inventaires floristiques des taxons identifiés dans les agrumeraies des stations choisies, d'examiner la richesse floristique, d'établir le spectre biologique, de déterminer leur mode de dissémination et enfin surtout d'établir si relation statistique existe entre flore située dans l'alignement des agrumeraies par rapport à celle positionnée entre l'alignement.

Le recensement réalisé a identifié 85 espèces dont 17 apophytes, où les Thérophytes sont le type biologique dominant avec la Zoochorie comme mode de dissémination majoritaire et que l'analyse statistique en A.F.C. a révélée une différence entre flore alignée et celle non alignée par rapport aux agrumeraies des stations étudiées. Par contre cette différence n'a pas été déterminée par la C.A.H. dont on juge qu'elle est inappropriée dans de pareille étude.

Mot clés : flore adventice - richesse floristique - analyses statistiques - agrumeraies - bassin agricole de Tlemcen - Ouest algérien.

Abstract

Floristic diversity of the Tlemcen region is analyzed in its various environments, whether natural or cropping in order to complete an inventory to be made for the analysis of species richness for conservation of these ecosystems. The weed flora of citrus agricultural in the basin of Tlemcen is analyzed here for a knowledge of these habitats most often neglected in agronomic studies despite their beneficial role in the conservation of agricultural land such as the protection of topsoil any phenomenon of erosion or maintaining the humidity of the soil.

The study approach is designed so as to achieve floristic inventories of taxa identified in Citrus selected stations, to examine the floristic richness, to establish the biological spectrum, to determine their mode of dissemination and finally most of whether statistical relationship between flora in alignment relative to citrus positioned between alignment.

The census conducted identified 85 species including 17 apophytes where Therophytes are the dominant life form with Zoochory as a majoritarian dissemination and statistical analysis A.F.C. has revealed a difference between flora aligned and not aligned with the compared to citrus stations studied. But the C.A.H. has not revealed any difference between them.

Key words: weed flora - floristic richness - statistical analysis - citrus agricultural - basin of Tlemcen - ouest Algerian.

ملخص:

إن التنوع النباتي لمنطقة تلمسان يجب أن يحل في كل الأوساط الطبيعية والزراعية لهدف إنشاء قائمة النباتات لتحليل الثروة الخاصة لأجل الحفاظ على الأنظمة البيئية.

إن قائمة الأعشاب الضارة الموجودة على مستوى بستان الحمضيات بحوض تلمسان تحل هنا لأجل معرفة مواطن هذه النباتات حيث تعد مهمة في الدراسات الزراعية على الرغم من دورها الفعال في الحفاظ على التربة ضد الانجراف والحفاظ على رطوبتها.

تهتم هذه الدراسة بإنشاء القائمة النباتية الموجودة في بستان الحمضيات، تحليل الثروة النباتية، إقامة الطيف البيولوجي العام وتحديد نمط انتشار بذور هذه الأعشاب وأخيراً معرفة إن كان هناك علاقة بين الأعشاب الموجودة على مستوى صفوف الأشجار وتلك الموجودة ما بين الصفوف.

سمح لنا الإحصاء بتعريف 85 نوعاً حيث 17 "أبوفيات" وأن النباتات السنوية تمثل الطيف البيولوجي الأكثر انتشاراً وأن انتشار البذور بواسطة الحيوانات هي لتتبع السائد، حيث التحليل الإحصائي A.F.C. أظهر وجود اختلاف بين النباتات الموجودة على مستوى صفوف الأشجار وتلك الموجودة ما بين الصفوف، بينما C.A.H. لم يظهر هذا الاختلاف.

الكلمات المفتاحية:

قائمة النباتات - التنوع النباتي - التحليل الإحصائي - بستان الحمضيات - الحوض الزراعي لتلمسان - الغرب الجزائري.