

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

UNIVERSITE FERHAT ABBAS –SETIF-
FACULTE DES SCIENCES
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

MEMOIRE

Présenté pour l'obtention du diplôme de

MAGISTER

En Biologie et Physiologie Végétale
Option : Valorisation des ressources végétales

Par

BOUDJEDJOU Lamia

THEME

*Etude de la flore adventice des cultures de la région
de Jijel*

Soutenu le / / 2010

Devant la commission d'examen

Président :	Pr. BOUZERZOUR H.	Pr. Université Farhat Abbas Sétif
Rapporteur :	Pr. FENNI M.	Pr. Université Farhat Abbas Sétif
Examineurs :	Dr. HAFSI M.	Mc. Université Farhat Abbas Sétif
	Dr. BEN MOHAMED A.	Mc. Université Farhat Abbas Sétif

Remerciements

Avant tout, je remercie Dieu le tout puissant qui m'a donné la force et la patience afin de réaliser ce modeste travail, au terme duquel, il m'est un agréable devoir de formuler mes vifs remerciements à tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à ma formation tant morale qu'intellectuelle.

Mes vifs remerciements s'adressent tout d'abord à mon encadreur monsieur **M. Fenni** Professeur à l'Université FERHAT ABBAS de Sétif, qui a fait preuve d'une grande volonté en assurant l'encadrement de ce travail en dépit de son temps fort chargé et de ses multiples occupations.

Mes vifs remerciements vont également à :

- Monsieur **H. BOUZERZOUR** Professeur au département d'Agronomie de l'Université FERHAT ABBAS de Sétif qui m'a fait l'honneur d'accepter de présider le jury.

- Monsieur **M. HAFSI** Maître de conférence au département de biologie à l'université FERHAT ABBAS de Sétif ainsi que Monsieur **A. BEN MOHAMED** Maître de conférence au département de biologie à l'université FERHAT ABBAS de Sétif qui m'ont fait l'honneur d'accepter de faire partie du jury de ce travail.

Mes remerciements et ma reconnaissance s'adressent également aux agriculteurs, qui ont spontanément accepté de collaborer à cette étude en partageant leurs expériences et leurs connaissances.

Enfin, que tous ceux qui ont contribué à ma formation morale et scientifique et dont les noms ne figurent pas ici, trouvent à travers ce travail l'expression de ma profonde gratitude.

Merci à tous

Sommaire

Table des illustrations

Introduction générale	01
Chapitre I: Analyse du milieu physique	
1- Situation géographique et administrative de la région d'étude.....	04
2-Géomorphologie de la région d'étude.....	04
2-1- les éléments de relief.....	04
2-2- Les pentes.....	06
3- Climat.....	06
3-1-Variations mensuelles et annuelles des précipitations.....	08
3-2 -Régime pluviométrique.....	08
3-3- Régime thermique.....	09
3-4- Autres phénomènes climatiques.....	12
3-4-1 Gelée blanche.....	12
3-4-2 Vents.....	12
3-5- Synthèse bioclimatique.....	12
3-5-1- Le climagramme d'Emberger.....	12
3-5-2- Le diagramme ombrothermique.....	13
4- Hydrographie.....	13
4-1-Réseau hydrographique.....	13
4-2-Caractéristiques des bassins versants.....	16
5- Lithologie.....	16
6- Pédologie.....	17
6-1-Classe des sols minéraux bruts.....	17
6-2-Classe des sols peu évolués.....	17
6-3-Classe des sols calcimagnésiques.....	18
6-4- Classe des sols à sesquioxydes de fer et de Manganèse.....	18
6-5-Classe des sols brunifiés.....	18
6-6-Classe des vertisols.....	18

6-7- Classe des sols hydromorphes.....	18
7- Occupation du sol.....	19
7-1-Définition des différentes occupations du sol.....	19
7-2-La végétation naturelle.....	19
7-3-Le domaine agricole.....	19
8- Analyse du milieu agricole.....	21
8-1-Répartition générale des terres.....	21
8-2-Système de production.....	21
8-3-La production végétale.....	21
8-4-Nature juridique des exploitations.....	22

Chapitre II : Aperçu bibliographique

1-Notion de "mauvaise herbe" ou "adventice".....	25
2-Bilan économique.....	25
3-Caractéristiques bionomiques des mauvaises herbes.....	26
4-Ecophysiologie et écologie des mauvaises herbes.....	27
5-Evolution et dynamique de la flore adventice.....	28
6-Facteurs influençant la composition et la diversité de la flore adventice.....	28
6-1- Influence des facteurs de l'environnement.....	29
6-2- Influence des facteurs agronomiques.....	30
7-Interactions plante adventice- plante cultivée.....	31
7-1- La compétition pour les ressources.....	32
7-2- Le phénomène d'allélopathie.....	32
8-Notion de nuisibilité des adventices.....	33
9-La gestion de la flore adventice.....	33
10-Agriculture et biodiversité- réduction de la biodiversité floristique des champs cultivés.....	34
10-1- Rôle indicateur des mauvaises herbes.....	36
10-2- Les espèces à protéger.....	36
11- Gestion de la flore adventice dans le cadre d'une production intégrée.....	36

12- Vers un usage raisonnable des herbicides.....	37
13- Mauvaises herbes des grandes cultures.....	39
13-1- Mauvaises herbes des cultures maraîchères.....	39
13-2- Mauvaises herbes des céréales.....	41
13-3- Mauvaises herbes de l'arboriculture.....	42
14- Espèces de mauvaises herbes les plus problématiques et envahissantes.....	44

Chapitre III : Matériel et méthodes

1-Plan d'échantillonnage et localisation des relevés.....	47
2-Les relevés phytoécologiques.....	49
3- Identification et Fréquence des Espèces.....	51
4- Saisie des données.....	51
5- Analyse des données.....	52
5-1- Analyse floristique.....	52
5-2- Analyse Phytoécologique.....	54
5-2-1- L'analyse factorielle des correspondances (AFC).....	54
5-2-2- La classification hiérarchique ascendante (C.H.A).....	55

Chapitre IV : Résultats et discussion

1- Diversité Floristique.....	57
1-1- Classement des familles par nombre de genres et d'espèces.....	58
1-1-1- Classement des familles par nombre de genres.....	58
1-1-2- Classement des familles par nombre d'espèces.....	58
1-2- Classement des genres par nombre d'espèces.....	66
1-3- Classement des espèces par ordre d'importance numérique.....	62
1-3-1- Adventices les plus fréquentes.....	62
1-3-2- Les adventices à faible fréquence.....	65
1-4- Classement des espèces par type de culture.....	65
1-5- Types biologiques.....	68
1-6- Biogéographie.....	69
1-7- Importance agronomique des espèces.....	72

2- Etude des groupements des mauvaises herbes des cultures dans la région de Jijel.....	79
2-1- Les résultats obtenus par la classification hiérarchique ascendante....	79
2-2- Résultats obtenus par l'analyse factorielle des correspondances.....	79
2-2-1- Espace relevés.....	79
2-2-2- Espace espèces.....	83
2-2-3- Espace relevés- espèces.....	83
2-3- Conditions écologiques des groupements.....	87
2-4- Signification des axes factoriels.....	96
Conclusion générale	100
Bibliographie	
Annexes	
Résumé	

Table des illustrations

Liste des tableaux

- Tableau 01:** Classes de pente dans la région de Jijel (Anonyme, 1997).
- Tableau 02:** Moyennes mensuelles des températures (°c) à Jijel pour la période 1998-2007) (Office National Météorologique).
- Tableau 03:** Nombre de jours de gelée blanche dans la région de Jijel (Anonyme 01, 1997).
- Tableau 04:** Occupation des terres dans la région de Jijel (Direction des services agricoles).
- Tableau 05:** Production, superficie et rendement des principales cultures pratiquées dans la wilaya de Jijel (Direction des services agricoles).
- Tableau 06:** Caractéristiques agroécologiques des différentes strates.
- Tableau 07:** Niveau d'infestation des espèces (Michez et Guillerm, 1984).
- Tableau 08:** Nombre d'espèces suivant les grands niveaux taxonomiques.
- Tableau 09:** Principales familles composant la flore adventice des cultures de la région de Jijel.
- Tableau 10:** Principales adventices des cultures de la région de Jijel.
- Tableau 11:** Familles les mieux représentées avec leurs indices de diversité spécifique.
- Tableau 12:** Origines biogéographiques des espèces
- Tableau 13:** Spectre biogéographique des cinq premières familles botaniques.
- Tableau 14:** Espèces par classe de fréquence.
- Tableau 15:** Recouvrement total des espèces les plus abondantes et fréquentes.
- Tableau 16:** Conditions écologiques de groupement A
- Tableau 17:** Conditions écologiques de groupement B.
- Tableau 18:** Conditions écologiques du groupement C.
- Tableau 19:** Conditions écologiques des groupements D et E



INTRODUCTION GENERALE

Introduction générale

La croissance démographique qui caractérise cette fin du deuxième millénaire pose le problème de la sécurité alimentaire. La population mondiale était évaluée à 5,7 milliards en 1995 et devrait se stabiliser entre 7,9 et 11,9 milliards vers 2050. Cette croissance de la population sera le facteur principal d'accroissement de la demande alimentaire mondiale (Vincent et Panneton, 2000).

L'importance des dégâts occasionnés aux cultures par divers organismes nuisibles ou concurrents contraint l'agriculteur à recourir à des mesures de protection. De même, les impératifs de rentabilité, qui imposent des rendements élevés en produits végétaux de qualité font de la protection des plantes une activité vitale en agriculture.

Parmi ces organismes nuisibles, les mauvaises herbes sont considérées par de nombreux auteurs comme les principales causes des pertes de rendements : (Oerke et Dehne, 1997 *in* Deguine et Ferron, 2004 ; Fenni, 1991, 2003 ; Le Bourgeois et Marnotte, 2002 *in* Le Bourgeois et *al.*, 2008 ; Riba et Silvy, 1989 *in* Vincent et Panneton., 2000 ; Benarab, 2007).

Longtemps, l'objectif des agriculteurs a été d'augmenter le niveau quantitatif et qualitatif de la production. Cet objectif ne peut donc être atteint sans l'élaboration de méthodes de lutte efficaces contre l'enherbement. Pour cela la connaissance de la biologie et de l'écologie des groupements des mauvaises herbes s'avère indispensable et permet une meilleure utilisation des méthodes de lutte.

En Algérie, les travaux effectués sont peu nombreux, et se limitent principalement à l'algérois : Chevassut (1956, 1971), Kiared (1985) ; Chevassut et *al.* (1988) ; Boulfekhar (1989) ; Zermen (1989) et Kadid (1989). D'autres travaux ont été réalisés sur les hautes plaines constantinoises : Fenni (1991, 2003) ; Abdelkrim (1995) ; Loubezda (2005) et Henni (2005) et Benarab (2007). La majorité de ces travaux ont porté sur les mauvaises herbes des céréales.

Le présent travail porte sur l'étude de la flore adventice des cultures de la région de Jijel dans laquelle aucun travail n'a été réalisé sur les mauvaises herbes. Il aura pour but de cerner au mieux la majorité des aspects relatifs à cette flore et plus particulièrement l'aspect floristique et écologique.

Nous tenterons dans ce cadre de répondre à une série de questions, les principales sont :

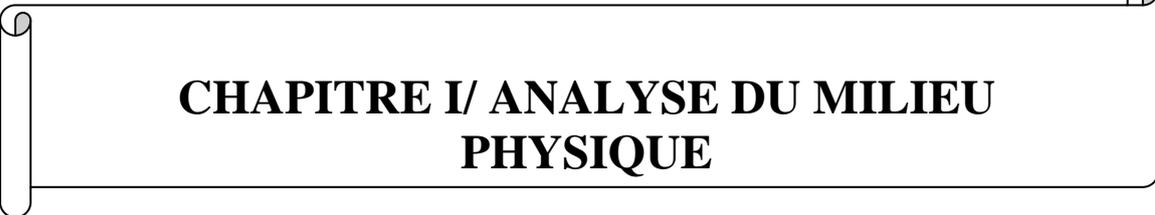
-Quelle est la composition floristique de la végétation adventice des cultures dans la région de Jijel ?

-Quelle est la biologie des espèces composantes?

-Quelles sont les espèces les plus fréquentes et problématiques?

-Quels sont les facteurs agro-écologiques responsables du développement et de la répartition de ces communautés?

Le présent manuscrit comprend quatre chapitres. Après une introduction générale. Dans le premier chapitre, une attention particulière est accordée à l'analyse du milieu physique de la région de Jijel en mettant l'accent sur les différentes ressources du milieu pouvant avoir une influence directe ou indirecte sur la flore. Nous nous proposons dans le deuxième chapitre de donner quelques points de repère relatifs à la flore adventice. Le troisième chapitre est consacré au plan d'échantillonnage ainsi que la méthodologie adoptée qui s'appuiera sur la combinaison de différentes méthodes statistiques. Dans le quatrième chapitre, les résultats obtenus seront présentés et discutés.



**CHAPITRE I/ ANALYSE DU MILIEU
PHYSIQUE**

Analyse du milieu physique

1- Situation géographique et administrative de la région d'étude

La région de Jijel fait partie du Sahel littoral de l'Algérie ; elle est située au Nord-Est entre les latitudes 36° 10 et 36° 50 Nord et les longitudes 5° 25 et 6° 30 Est. Le territoire de la wilaya dont la superficie s'élève à 2396 km² est bordé:

- Au Nord par la méditerranée;
- Au Sud par la wilaya de Mila;
- Au Sud-Est par la wilaya de Constantine;
- Au Sud-Ouest par la wilaya de Sétif,

La wilaya de Skikda délimite la partie Est, tandis que celle de Bejaia borde la partie Ouest (fig. 01). Administrativement la wilaya compte 28 communes organisées en (11) onze Daïra (Anonyme, 1997).

2- Géomorphologie de la région d'étude

2-1 les éléments de relief

Faisant partie du grand ensemble du tell oriental Algérien; la zone d'étude présente un relief montagneux très complexé dans sa structure et dans sa morphologie. Elle se distingue par un grand massif montagneux, par un ensemble collinaire et par des étendues de plaines côtières et de vallées (fig. 02).

Du point de vue morphologique, le territoire de la région de Jijel peut être subdivisé en trois grands ensembles à savoir:

*La Kabylie de Babors qui correspond à tout le territoire côtier occidental et s'étend jusqu'à la limite Sud-Ouest de la région.

*La Kabylie de Collo qui correspond au secteur oriental et les monts de Tamesguida.

*La chaîne de Constantine qui se limite juste au versant Nord de Zouahra et M'sida Aicha (Anonyme, 1997).

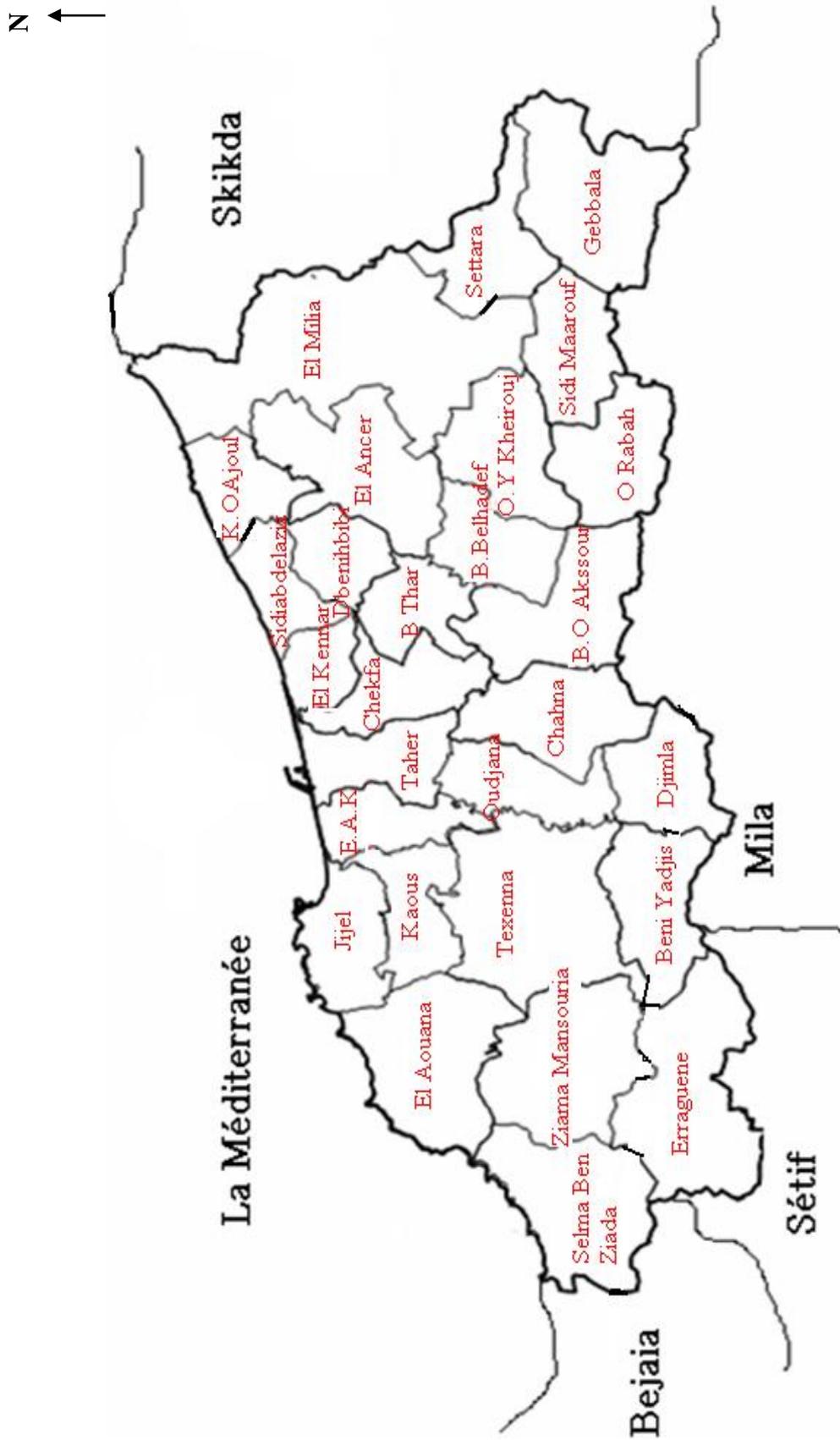


Figure 01: Localisation de la région de Jijel au 1/400 000 (Anonyme, 1997).

2-2 Les pentes

Une carte des pentes de la région de Jijel à l'échelle 1/200000 (fig. 03), nous permet de quantifier le relief en fonction de l'inclinaison du terrain.

Par catégorie de pente, il ressort pour toute la wilaya les proportions suivantes :

Tableau 01: Classes de pente dans la région de Jijel (Anonyme, 1997).

	Pente	Superficie	%
Classe I	0 à 3 %	11000 Ha	4,65%
Classe II	3 à 12.5 %	33.501 Ha	14.16%
Classe III	12.5 à 25 %	192.055 Ha	26 .05 %
Classe IV	> à 25 %	130.541 Ha	55.14 %

Deux massifs aux pentes raides encadrent le territoire de la wilaya, en inscrivant comme repère, nous citerons les communes qui s'y situent:

* À l'Est, les communes de El-Milia, Settara, Ghebala et Sidi Maarouf qui totalisent 25.780 ha de terrain ayant plus de 25% de pente où les formes escarpées sont nombreuses, caractérisant ainsi le relief accidenté.

* À l'Ouest, les communes de Ziama, Erraguene, El-Aouna et Selma qui totalisent 1.327 ha de terrain ayant plus de 25% de pente.

3- Climat

Les formations végétales ont, pour la plupart, d'indiscutables rapports avec les climats, aussi bien zonaux que régionaux. Leur étude n'est donc pas inutile.

L'analyse du climat se fera sur plusieurs paramètres, notamment les précipitations et les températures qui représentent les paramètres les plus importants, de part leur quantité annuelle, et leur répartition dans l'espace et dans le temps (Anonyme, 1997).

que l'été reste la saison la plus sèche. Pour les deux périodes d'observations, les deux stations de Jijel et Taher sont caractérisées par le type HAPE. Pour ce qui est de Texenna, elle est caractérisée par le type HAPE.

3-3 Régime thermique

D'après le tableau 02, les moyennes mensuelles les plus élevées sont observées durant les mois de Juillet et Août avec 25,13⁰C et 25,6⁰C respectivement. Tandis que les moyennes les plus basses sont relevées en hiver durant les mois du Janvier (11,23⁰C) et Février (11,42⁰C). Quand à la moyenne des températures maximales la plus élevée elle est enregistrée pour le mois d'Août où elle atteint 31,47⁰C, alors que celle des températures minimales la plus basse elle est observée au mois du Janvier où l'on enregistre 6,25⁰C.

Tableau 02: Moyennes mensuelles des températures (°C) à Jijel pour la période 1998-2007) (Office National Météorologique).

Mois	Températures		
	Minimales (Tm)	Maximales (TM)	Moyennes
Janvier	6,25	16,10	11,23
Février	6,31	16,67	11,42
Mars	8,63	18,93	13,73
Avril	10,07	22,92	15,16
Mai	13,41	23,95	18,75
Juin	16,80	27,94	21,70
Juillet	19,39	30,68	25,13
Août	20,47	31,47	25,60
Septembre	18,20	28,79	23,52
Octobre	15,30	26,28	20,82
Novembre	10,10	19,94	14,99
Décembre	7,30	17,42	12,23

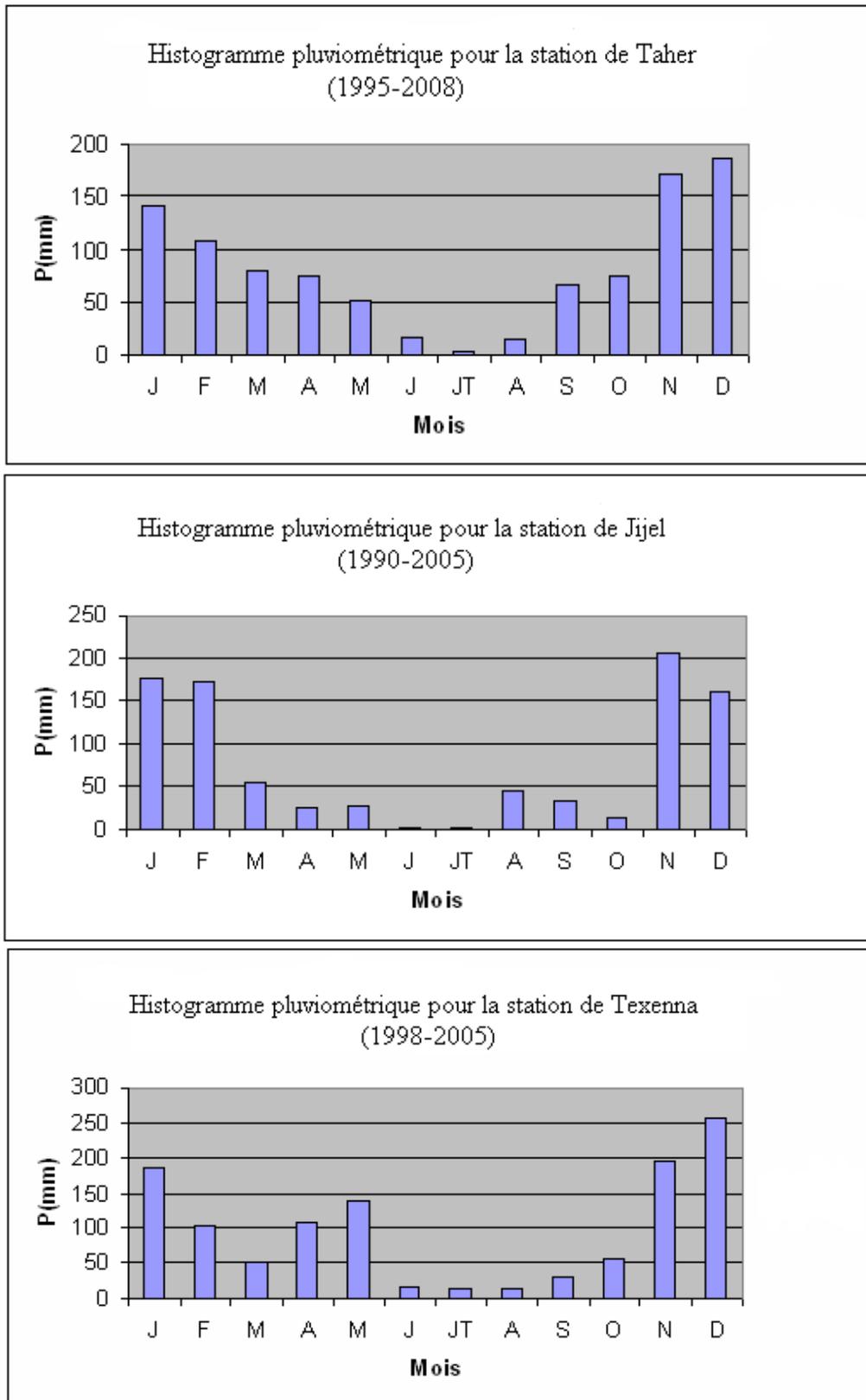


Figure 04: Variations mensuelles des précipitations.

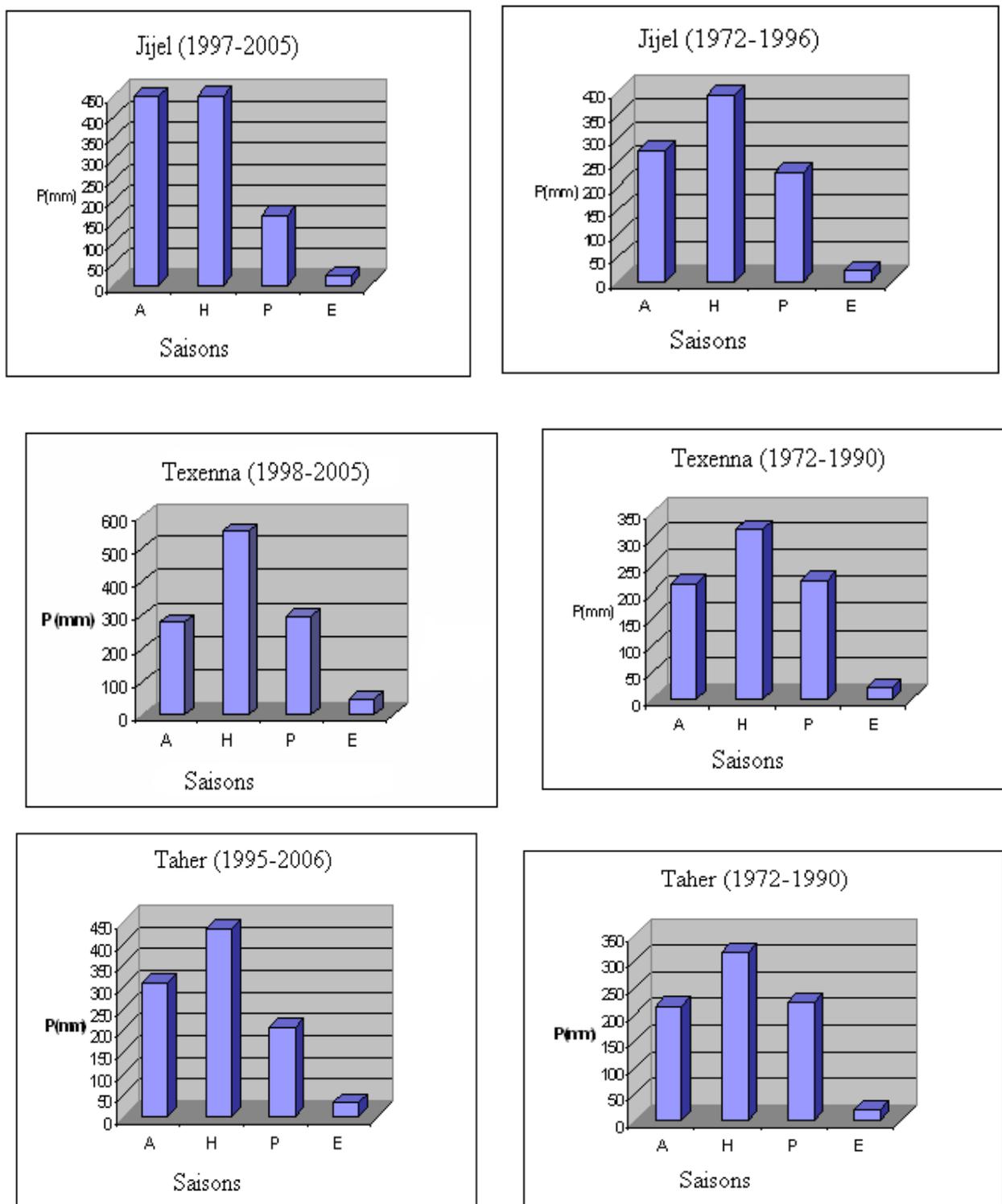


Figure 05: Régime saisonnier des précipitations.

3-4 Autres phénomènes climatiques

Le manque de données pour la majorité des paramètres nous contraint à se contenter des facteurs suivants: la gelée blanche et le vent, sirroco.

3-4-1 Gelée blanche

D'après le tableau ci-dessous, la période de gelée blanche commence au mois d'Octobre à Texenna et s'étale jusqu'au mois d'Avril. Elle s'étale entre Novembre et Mars à El-Milia où l'on enregistre 3,7 jours de gelée blanche au mois de Janvier, alors qu'elle ne se manifeste que durant le mois de Janvier dans la station de Jijel avec 0,2 jour de gelée blanche. Le total annuel le plus élevé est observé à Texenna avec 9 jours de gelée blanche par an. En général, la gelée ne va pas au-delà du mois d'Avril.

Tableau 03: Nombre de jours de gelée blanche dans la région de Jijel (Anonyme, 1997).

Stations	J	F	M	A	M	J	JT	A	S	O	N	D	Nombre de j/an
Jijel	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2
Taher	0,3	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,1
El-Milia	3,7	2,1	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0,1	1,3	7,5
Texenna	3,6	1,9	0,6	0,4	0	0	0	0	0	1	0,3	2,1	9

3-4-2 Vents

Selon Anonyme (1997), les vents dominants dans la région d'étude sont ceux du Nord-Ouest et Nord-Est. Ils sont plus fréquents durant la période Novembre-Mai.

3-5 Synthèse bioclimatique

3-5-1 Le climagramme d'Emberger

Pour classer et caractériser les climats des régions méditerranéennes, Emberger a défini en 1955 le quotient pluviométrique noté (Q), qui s'exprime par la formule suivante :

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

Où P: moyenne des précipitations annuelles en mm;

M: moyenne des températures maximales du mois le plus chaud en degrés Kelvin (°K);

m: la moyenne des températures minimales du mois le plus froid en degrés Kelvin.

Cette formule a été simplifiée par STEWART en 1969 et est devenue:

$Q_2 = 3.43 P / (M - m)$ Où M et m sont exprimés en degré Celsius.

Sur la base de Q, la région de Jijel est caractérisée par un bioclimat humide à hiver chaud (fig. 06).

3-5-2-Le diagramme ombrothermique

Etabli pour la station de Jijel, et pour la période de 1998-2007 (fig. 07), il ressort du diagramme ombrothermique que le climat de la région d'étude est caractérisé par une période pluvieuse plus ou moins longue qui dure dix mois environ. La saison sèche y est très réduite, elle va du Mi-juin à Mi-Août.

La lecture de la carte bioclimatique établie au 1/600 000 (fig. 08), confirme l'étage bioclimatique humide à hiver chaud pour la station de Jijel, pour la station de Taher un étage bioclimatique humide à hiver chaud, tandis que la station de Texenna elle est caractérisée par un étage bioclimatique humide à hiver froid.

4 Hydrographie

4-1 Réseau hydrographique

Selon Anonyme (1997), le réseau hydrographique de la région est très dense. Il est dominé par une direction Sud-Nord et des affluents de directions différentes favorisent l'écoulement des lames d'eau précipitées qui déversent généralement dans la mer. Les plus importants oueds sont:

-Oued El-Kébir: qui prend naissance de la jonction d'Oued Rhumel et Oued Endja, traverse El-Milia et El-Ancer et se jette à la mer dans la région de Beni-Belaid.

-Oued Djen-Djen qui prend sa source au Babors (Erraguene) est constitué de trois étages bioclimatiques (partie supérieure Erraguene barrage, partie centrale Oued Missa+ Taballout et partie maritime Azzaouane à Taher).

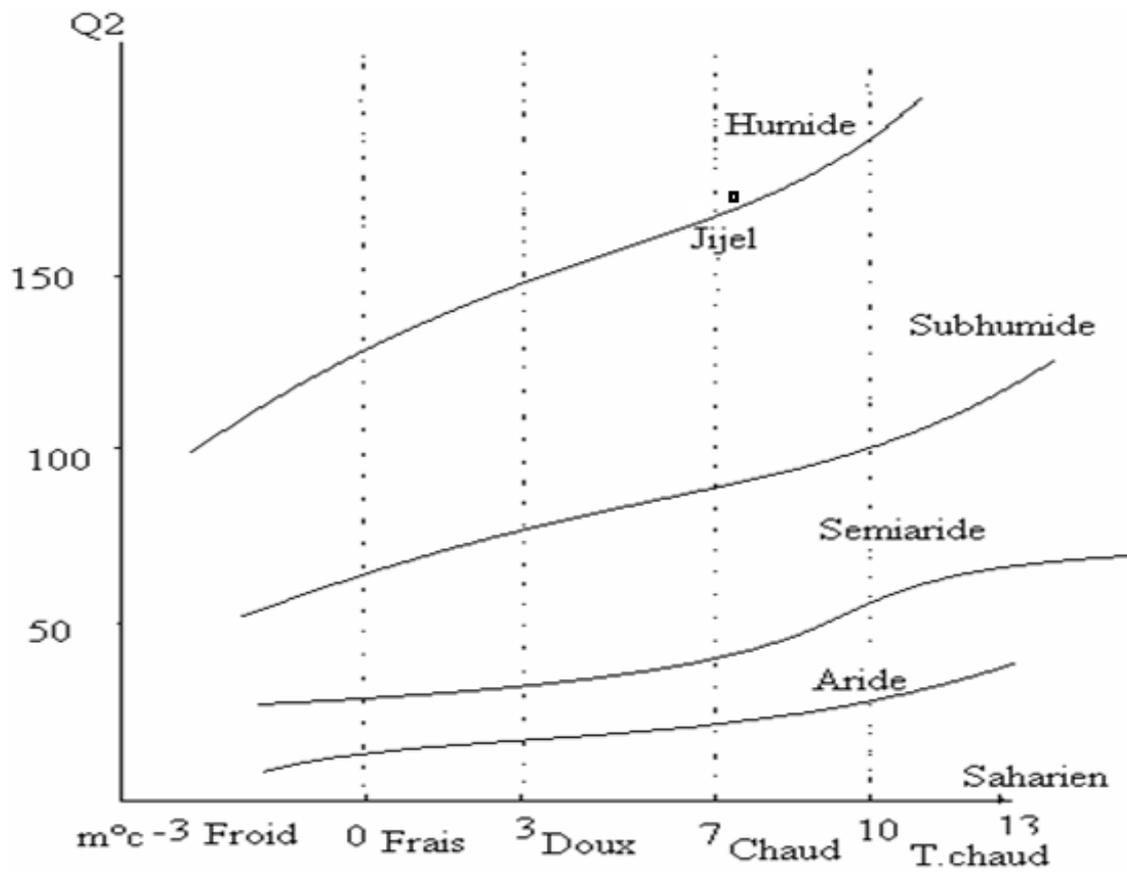


Figure 06: Climagramme d'Emberger

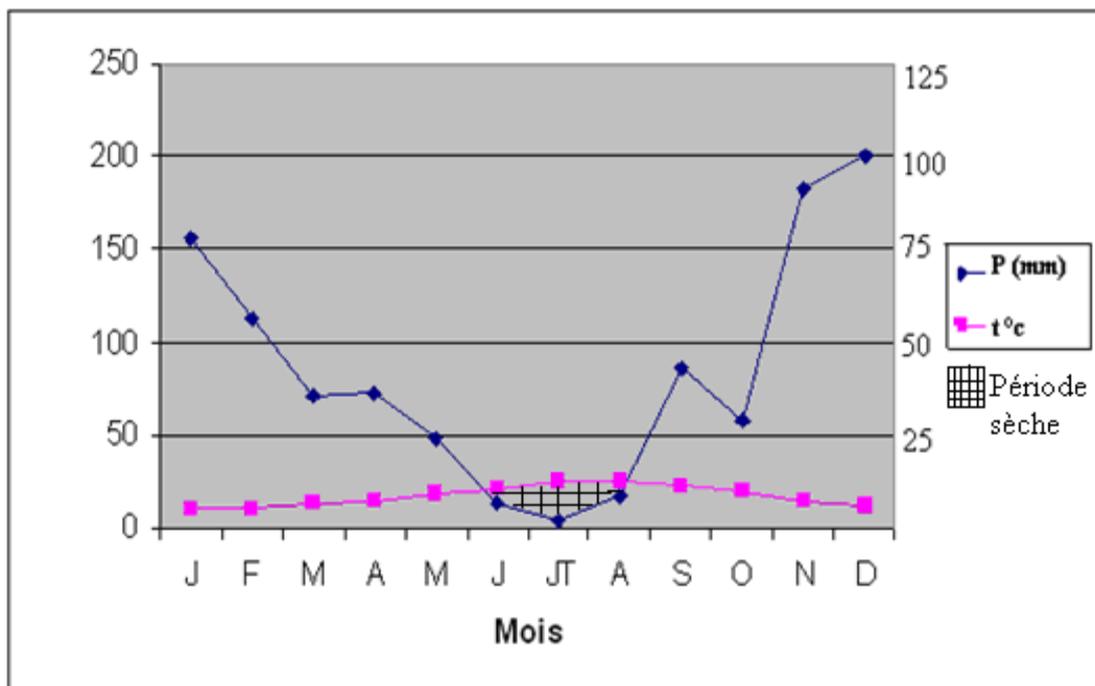


Figure 07: Diagramme ombrothermique pour la station de Jijel (1998-2007).

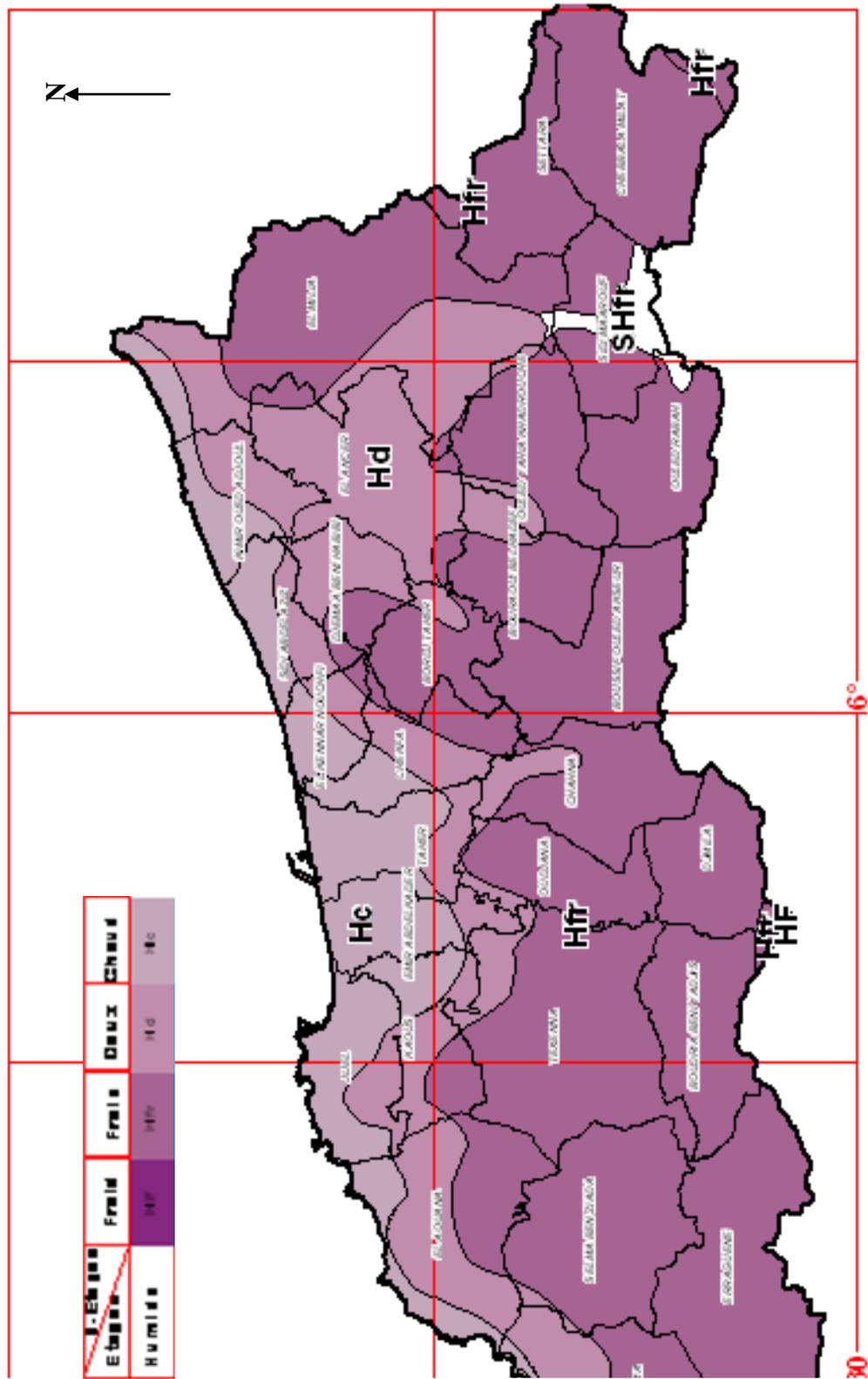


Figure 08: Carte Bioclimatique de la région de Jijel au 1/600 000 (Anonyme, 1997).

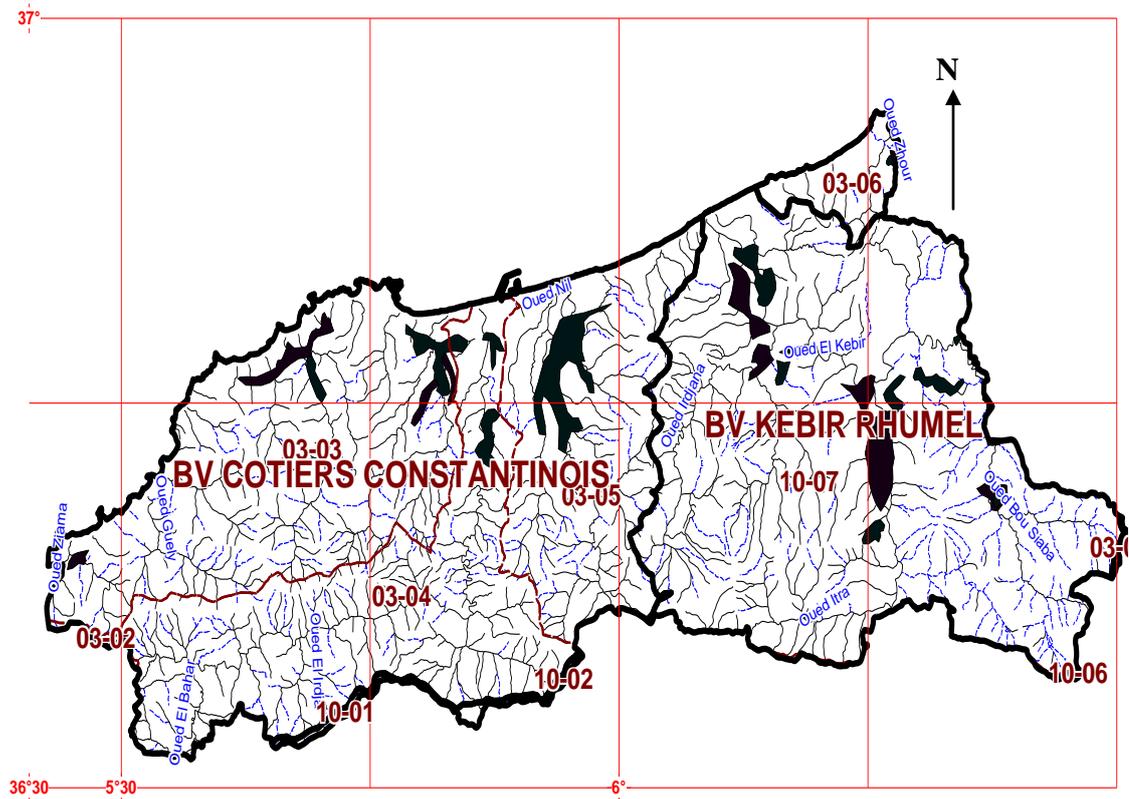


Figure 09: Carte hydrographique de la région de Jijel au 1/200 000 (Anonyme, 1997).

4-2 Caractéristiques des bassins versants

La région de Jijel fait partie des deux bassins versants 03 (côtier constantinois) 10 (El-Kébir-Rhumel) (fig. 09). De point de vue hydrographique, la région d'étude comprend deux zones homogènes; le bassin versant Kébir-Rhumel qui occupe la partie Est et comprend 4 sous bassins versants, et le bassin versant Côtier Constantinois occupant la partie Ouest et comprenant 6 sous bassins versants.

5- Lithologie

C'est un facteur de formation de sol, elle agit sur la pédogenèse. En effet c'est à partir de matériau original que le sol prend naissance et évolue de façon progressive ou régressive. Pour la région de Jijel, et de point de vue géologique, nous distinguons les formations suivantes:

- * Marnes et argile, caractérisent la chaîne côtière incluant la Kabylie des Babors et la Kabylie de Collo et de l'Edough, ces formations occupent les faibles altitudes et les bordures des vallées alluviales.
- * Gneiss, flysch et grés, dominent la partie restante donc les hauteurs.
- * Quelques îlots de calcaire éparpillés à l'intérieur de la formation précédente.
- * Les alluvions, dominent les terrasses d'oueds notamment celles de l'Oued Kébir.

De façon générale, la lithologie dans la région de Jijel est propice à la formation de différents types de sols. Néanmoins, la plus grande part revient automatiquement aux sols brunifiés formés sur les formations de gneiss, flysch et grés, à cause bien sûr de leur importante surface (Anonyme, 1997).

6- Pédologie

Selon (Anonyme, 1997), en se basant sur les études réalisées antérieurement par différents bureaux d'études et sociétés, les classes de sols dégagées par ces derniers se résument à:

6-1 Classe des sols minéraux bruts

On les trouve en association avec les sols peu évolués d'érosion ou les sols brunifiés, ils ne présentent aucun intérêt pour la pratique agricole.

6-2 Classe des sols peu évolués

Sous-classe des sols peu évolués d'érosion

Ils se retrouvent sur presque tous les substrats en pente forte, mais principalement sur les substrats calcaires et les flyschs même sur pentes modérées. Ce sont des sols peu épais, leur mise en culture nécessite des aménagements appropriés et devraient être réservés aux cultures permanentes ou au reboisement.

Sous-classe d'apports alluviaux

Ils se localisent le long des grands Oueds occupant les différents niveaux des terrasses ainsi que dans les vallées côtières. Ce sont généralement des sols profonds de texture variable. Ils sont signalés en plaine, ils présentent sols les plus fertiles rencontrés

dans la région. Ils sont favorables à une mise en culture intensive.

6-3 Classe des sols calcimagnésiques

Ils ont été observés sur les collines qui dominent les terrasses anciennes. Leur valeur agronomique est bonne.

6-4 Classe des sols à sesquioxydes de fer et de Manganèse

Leur extension est localisée et leur aptitude à l'utilisation agricole est bonne à moyenne.

6-5 Classe des sols brunifiés

Les sols de cette classe couvrent plus de 50% de la superficie de la wilaya. Leur aptitude est moyenne à faible à cause de leur situation dans le paysage, souvent en topographie accidentée. Leur mise en valeur agricole ne peut être qu'extensive.

6-6 Classe des vertisols

Leur localisation est limitée à cause du substrat et la situation topographique non favorable à leur extension.

6-7 Classe des sols hydromorphes

Les sols de cette classe constituent les basses terrasses des grands Oueds. Les sols hydromorphes se développent sur des formations alluviales, ils sont soumis à des phénomènes d'engorgement en hiver, et de dessiccation en été. Leur problème essentiel est celui des eaux excédentaires qui proviennent des précipitations pluvieuses et des écoulements fluviales de la bordure montagneuse dont l'évacuation ne peut être assurée du fait de la faible pente topographique et de la nature de la roche mère de ces sols.

7 Occupation du sol

7-1 La végétation naturelle

Selon les services des forêts de la région de Jijel, la superficie forestière est estimée à 115000 ha, elle représente 47,98 % de la superficie totale de la wilaya. Les forêts productives y occupent 57000 ha. La forêt de Jijel est une forêt de chêne liège (4720 ha), de chêne zène et afares (7750 ha), de chêne vert (342 ha) et de pin maritime (1140 ha). La superficie maquis et broussailles est estimée quand à elle à 58000 ha.

La végétation naturelle qui correspond aux forêts + maquis + broussailles totalise donc 173000 ha soit 72,18% du territoire de la wilaya. Cette formation est présente pratiquement sur toutes les communes avec un taux de couverture variable.

7-2 Le domaine agricole

Jijel fait partie de la zone du Sahel et des zones littorales qui, grâce à des conditions climatiques très favorables, sont occupées par les cultures maraîchères et plus particulièrement par la plasticulture. Au niveau de cette zone agroécologique, toutes les cultures maraîchères sont pratiquées. Le système de production est généralement intensif, l'assolement est triennal, quadriennal et parfois quinquennal. L'utilisation des pesticides et des engrais est relativement importante pour les cultures menées sous serre (Anonyme, 2005).

***Les cultures annuelles**

Les cultures annuelles et les cultures protégées occupent les plaines et les zones asséchées d'une manière localisée, El-Kennar. Les cultures céréalières sont situées en altitude sur les versants et collines. Elles sont réparties de part et d'autre de l'alignement montagneux sensiblement parallèle au littoral, où deux grandes unités se démarquent d'Ouest en Est à savoir:

* La plaine de Jijel-Taïher, qui va de Taïher à El-Kennar; regroupant avec des proportions différentes les communes suivantes: (Jijel, Kaous, Emir-Abdelkader, Taïher, Chekfa et El-Kennar) totalisant une superficie de 9.095 ha.

* La plaine de Oued El-Kébir regroupe les communes suivantes: (El-Milia, El-Ancer, Oued-Adjoul et Sidi- Abdeaziz), formant une unité de 6.397 ha. Cette dernière se raccorde à la première plaine au niveau du cordon dunaire, où les parcelles cultivées sont très étroites.

* En milieu montagneux, nous dénombrons des superficies importantes éparpillées en une multitude de parcelles cultivées. C'est-à-dire que l'agriculture dans la région de Jijel est conditionnée essentiellement par le relief (Anonyme, 1997).

***L'arboriculture fruitière et vignoble**

La répartition de l'arboriculture ressort à travers quatre communes essentiellement avec le maximum au niveau d'El-Milia et en deuxième position Sidi-Maarouf. Elle est omniprésente pratiquement, mais d'une manière éparpillée et sur des surfaces variables. L'olivier est présent dans cet espace sous deux formes à savoir: l'olivier en masse sur une superficie de 6.112 ha et l'olivier étagé sur une surface de 6.684 ha. Pour cette dernière formation l'espacement des arbres est fonction apparemment du relief, les cultures annuelles y sont pratiquées d'une manière ponctuelle aussi bien dans l'espace que dans le temps.

Pour le vignoble, la carte d'occupation du sol ne fait ressortir que 58 ha.

***Les parcours et les parcours associés aux cultures annuelles**

Il y a deux types de parcours dans la région de Jijel, l'un correspond à la végétation spontanée ; et l'autre, est le résultat de terrains antérieurement cultivés. Quantitativement peu de communes possèdent ce type d'occupation, ce qui explique une fois encore la conjugaison des différentes spéculations dans l'espace. La surface dégagée par la carte d'occupation du sol (annexe 1) est de 17.831 ha pour les parcours, 25.485 ha pour les parcours associés aux cultures annuelles et 1.532 ha pour la Merdja. Cette dernière reste verdoyante même en saison sèche et est utilisée comme terrain de pâturage.

8- Analyse du milieu agricole

8-1 Répartition générale des terres

Du tableau 04, il ressort la prédominance des terres à vocation forestière avec un pourcentage de 47,98% de la surface totale, vient ensuite les terres utilisées par l'agriculture avec 41,17 % de la surface totale. Les terres improductives ont une superficie de 25983,58 ha soit 10,84 % de la surface totale. Il ressort donc le caractère sylvo-agricole de la région de Jijel.

Tableau 04 : Occupation des terres dans la région de Jijel (Direction des services agricoles, 2009)

	Superficie (ha)	Pourcentage (%)
Superficie agricole totale	98695,00	41,17
Superficie agricole utilisable	43597,00	18,18
Superficie forestière	115000,00	47,98
Superficies des terres improductives	25983,58	10,84
Superficie totale	239678,58	/

8-2 Système de production

Le système de production au niveau de la région de Jijel est diversifié ; en zone de montagnes l'agriculture de type extensif et de subsistance est pratiquée avec prédominance de l'oléiculture et élevage ovin et bovin local destiné dans la plupart des exploitations à l'engraissement. Un Système polyvalent où les cultures maraîchères de plein champ et les cultures sous serres dominant, suivies de l'agrumiculture et l'élevage bovin intensif caractérise la zone de plaines (Mékircha, 2007).

8-3 La production végétale

La région de Jijel est caractérisée par une polyculture suite à une pluviométrie abondante et un climat méditerranéen très favorable (Mekircha, 2007). De point de vue production, les cultures maraîchères viennent en première position avec (733 200 quintaux), suivies par la culture fourragère, l'arboriculture fruitière et la céréaliculture avec

300 000, 145 300 et 13 940 quintaux respectivement (tab. 05, fig. 10 et fig. 11).

Tableau 05: Production, superficie et rendement des principales cultures pratiquées dans la région de Jijel (Direction des services agricoles, 2009).

Culture	Production (QX)	Superficie (Ha)	Rendement (Qx/Ha)
Céréales	13 940	890	15,66
Arboriculture fruitière	145 300	3 983	36,48
Oléiculture	75 571	14 200	5,32
Viticulture	3 300	119	27,73
Maraîchage	733 200	4 760	154,03
Cultures industrielles	14 300	84	170,23
Légumes secs	3010	285	10,56
Cultures fourragères	300 000	13 730	21,84
Total	1288621	38051	/

3-4 Nature juridique des exploitations

Pour l'ensemble de la région, c'est le secteur privé qui domine, sur une surface de 91046 ha, on dénombre 29320 exploitations agricoles ce qui rend compte sur le degré de morcellement des exploitations (Anonyme, 1997).

Le reste des terres agricoles est détenu par le secteur public, sur une surface de 7807 ha, répartie elle-même entre le système E.A.I, E.A.C et ferme pilote. Les trois derniers systèmes d'exploitation se localisent surtout dans les plaines côtières, des communes de Kaous, Taher et El-Ancer pour les fermes pilotes, et Jijel, E.A.K, Kaous, Taher, Chekfa pour les E.A.C et E.A.I. Les exploitations privées quant à elles se localisent surtout dans l'arrière pays.

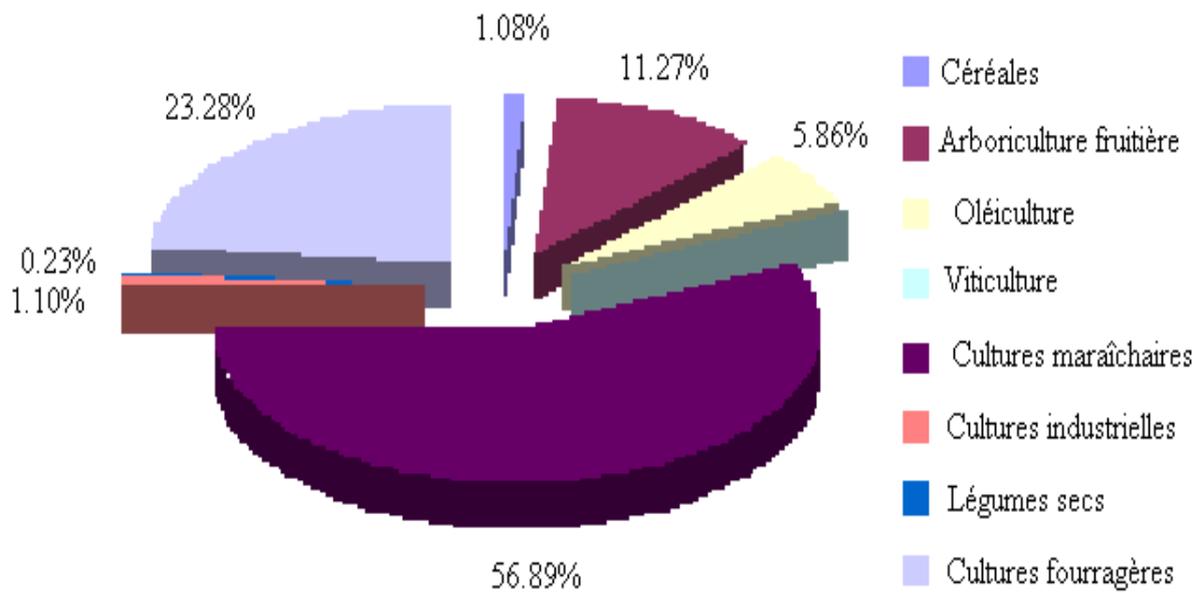


Figure 10: Répartition des productions par culture dans la région de Jijel

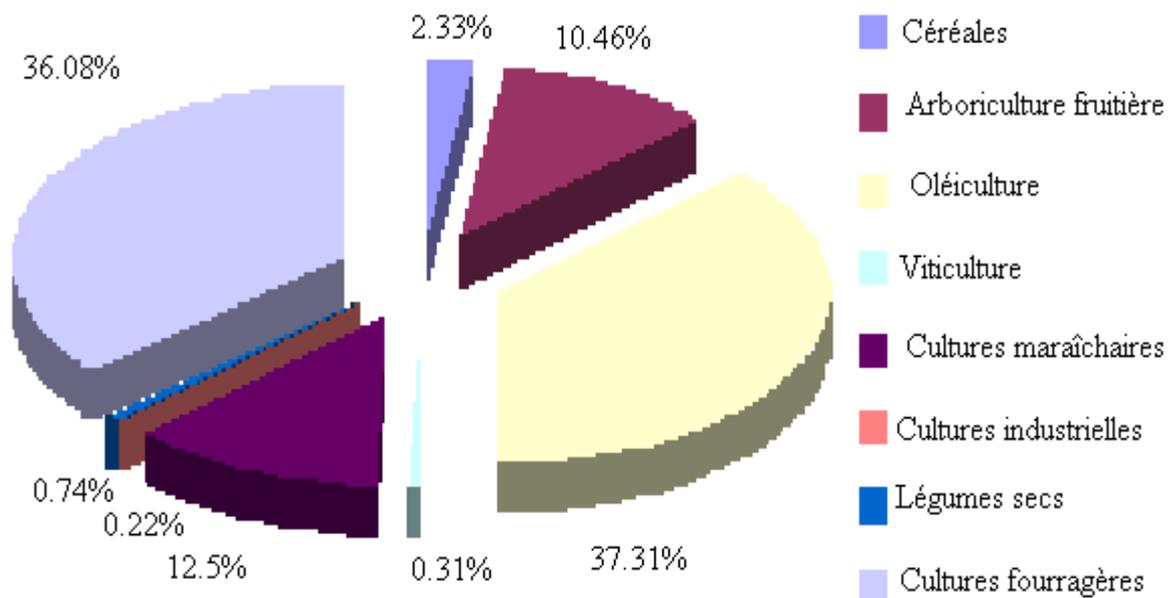


Figure 11 : Répartition des terres par culture dans la région de Jijel

CHAPITRE II/ APERÇU BIBLIOGRAPHIQUE

Aperçu bibliographique

1-Notion de "mauvaise herbe" ou "adventice"

La notion de mauvaises herbes appelées improprement "adventices" a été évoqué par de nombreux auteurs: selon Montégut (1980) cité par Haouara (1997), toute espèce végétale est potentiellement mauvaises herbes, qu'il s'agisse d'une plante annuelle, bisannuelle, pluriannuelle ou vivace, appartenant à la classe des monocotylédones ou à celle des dicotylédones".

Aucune caractéristique intrinsèque ou biologique ne permet de déterminer si une plante est une mauvaise herbe, car cela dépend plutôt de valeurs humaines associées aux besoins particuliers de chacun (Perrins et *al.*, 1992 in Darbyshire, 2003). Il faut donc tenir compte à la fois des circonstances dans lesquelles croît la plante et du point de vue duquel on se place. On pourra ainsi juger qu'une espèce cultivée est une mauvaise herbe, si elle pousse parmi d'autres plantes cultivées là où sa présence n'est pas souhaitée (Darbyshire, 2003).

Selon Alexandre (1983), les adventices, ce sont les accompagnatrices spontanées des cultures, les plantes qui poussent sans être semées.

Le terme d'adventice n'a pas de connotation péjorative ; une adventice ne devient mauvaise herbe qu'à partir du moment où elle devient indésirée, ce qui dépend bien sûr de l'espèce considérée, de son pouvoir compétitif dans les conditions locales et de sa densité.

2-Bilan économique

Les pertes de récolte sont globalement évaluées à environ 40% de l'ensemble de la production potentielle des cultures, alors que la demande qualitative et quantitative reste croissante (Oerke et Dehne, 1997 in Deguine et Ferron, 2004).

Les adventices des cultures sont responsables de 5% des pertes de récolte en zone tempérée et généralement de plus de 25% en zone tropicale (Le Bourgeois et Marnotte, 2002 *in* Le Bourgeois et *al.*, 2008).

La compétition entre les plantes cultivées et les mauvaises herbes entraîne de grandes pertes de rendement allant de 24 % à 99 % (Lacey, 1985 *in* Vincent et Panneton, 2000). Globalement, les pertes avant récolte sont de l'ordre de 20 à 40 % tandis que les pertes post-récolte (denrées stockées) représentent 10 à 20 % (Riba et Silvy, 1989 *in* Vincent et Panneton, 2000).

3-Caractéristiques bionomiques des mauvaises herbes

L'ensemble de caractères biologiques, démographiques, génétiques adaptés à une stratégie précise, à un habitat particulier, constitue le type bionomique (Maillet et Godron, 1993). Divers auteurs ont tenté de déterminer le profil écophysologique des mauvaises herbes et d'y cerner les caractères propres aux espèces les plus nuisibles et les faiblesses des espèces fragiles. Ces caractéristiques « bionomiques », devraient faire l'objet d'études complémentaires. Selon Jauzein (2001), le statut de thérophyte impose surtout une qualité exceptionnelle des semences (fertilité, longévité, intensité et hétérogénéité des dormances...). Peut-être plus sélectionnées à l'origine par des facteurs climatiques (espèces adaptées à des étés très secs et des hivers frais), les messicoles les plus strictes manquent d'efficacité dans les milieux trop perturbés, sans doute du fait d'une dormance moins profonde et donc d'une moindre longévité, mais aussi d'une très faible compétitivité héritée des milieux ouverts dont elles sont originaires.

L'adaptation aux perturbations correspond à un investissement massif dans le remplacement systématique des individus détruits, au détriment du pouvoir compétitif. Une plante de type r est donc une espèce qui oriente l'essentiel de son métabolisme vers la multiplication, tout en positionnant des diaspores à l'abri des perturbations, en profondeur dans le sol (sélectivité de position). Cette évolution a donc abouti à deux types biologiques presque exclusifs (Jauzein, 1998):

- les thérophytes, ou plantes annuelles, qui privilégient la reproduction sexuée et s'épuisent dans la formation des semences ;

- les géophytes à forte multiplication végétative, qui alimentent, par des gradients descendants, des organes de survie tels que des rhizomes, des tubercules caulinaires, des caïeux, des racines à bourgeons adventifs.

4-Écophysiologie et écologie des mauvaises herbes

Selon Rodriguez et Gasquez (2008), la gestion de la flore adventice ne peut s'envisager sans une connaissance approfondie des caractéristiques biologiques majeures (traits de vie) des espèces en relation avec le milieu permettant leur développement. Dans le même sens Barralis (1976) souligne que la connaissance de l'écophysiologie des mauvaises herbes est indispensable pour une meilleure utilisation des techniques de lutte.

Presque toutes les espèces adventices des champs cultivés présentent des périodes préférentielles de levée marquées, déterminées par la saisonnalité de l'évolution des taux de dormance des semences, et par les gammes de température favorables à la germination (Roger, 2005). À part quelques exceptions capables de lever toute l'année comme le pâturin annuel (*Poa annua*), et la stellaire (*Stellaria media*), les espèces qui se développent et se multiplient ne sont pas les mêmes dans les cultures de céréales d'hiver, dans les cultures semées tôt au printemps (orge de printemps, pois de printemps) et dans les cultures semées en avril-mai (tournesol, soja, maïs) (Munier Jolain et al., 2005 in Valantin-Morison et al., 2008).

Dans le cadre de leurs étude sur les caractéristiques et dynamique des mauvaises herbes en région de grande culture : le Noyonnais (Oise), Lonchamp et Barralis (1988) ont pu caractériser l'environnement favorisant les fortes ou faibles infestations des principales mauvaises herbes comme suit:

* *Matricaria perforata*, *M. recutita* : localisés préférentiellement en sols limoneux sur parcelles à successions blé-betteraves, désherbées de façon intensive, généralement sur des exploitations de 100- 150 ha (surface maximale des exploitations étudiées).

**Galium aparine* : trouvé essentiellement sur sol argilo-limoneux.

**Siellaria media* et *Poa annua* : présents en sols limoneux à pH bas, sur parcelles encore récemment pâturées ; exploitations de faibles tailles.

**Agropyron repens* : trouvé essentiellement en sols argilo-limoneux, de pH élevé, dans les exploitations de taille importante.

**Aethusa cynapium* et *Alopecurus myosuroides*: on trouve ces espèces en fortes densités sur parcelles où domine le colza dans la succession.

5-Evolution et dynamique de la flore adventice

Dans tous les milieux, la composition de la végétation fluctue au cours des saisons, entre les différentes années successives ou de façon plus perceptible sur le long terme. Au cours d'une même année, la flore varie en fonction du cycle de développement des espèces en relation avec les variations climatiques saisonnières. Dans les champs cultivés, ces variations sont également déterminées par la croissance de la culture et les pratiques culturales associées (Barralis et Chadoeuf, 1980 *in* Freid et *al.*, 2008).

Petit et *al.* (2008), mettent en évidence les effets de la structure du paysage sur la dynamique de la flore et de la faune. Ils ajoutent que la majorité des adventices utilisent des milieux autres que la parcelle cultivée et que la prise en compte de ces espaces hors champ est nécessaire à la compréhension de la dynamique de la flore adventice. Dans un système assolé se succèdent des cultures et des traitements spécifiques à ces cultures, dont l'action ne se manifeste annuellement que sur une fraction (à peine 10% en moyenne) de la flore adventice : en particulier celle qui peut lever dans les conditions d'environnement qui suivent le semis des cultures de printemps. La survie des semences enfouies, l'efficacité variable d'une année à l'autre mais jamais totale du désherbage, les rotations et leurs conséquences sur la levée des adventices, sont autant de facteurs qui ralentissent l'évolution de la flore (Lonchamp et Barralis, 1988).

6-Facteurs influençant la composition et la diversité de la flore adventice

Selon Freid et *al.* (2008), comme pour les autres communautés végétales, la composition de la flore adventice est dépendante des conditions pédo-climatiques. La présence d'une mauvaise herbe étant à la fois liée à un environnement écologique (sol, climat) et à un environnement agronomique (pratiques culturales), c'est à travers le changement de ces environnements que l'on peut tenter de quantifier les impacts des évolutions de l'agriculture. La flore adventice est en effet par définition multi-spécifique

(avec de plus une variabilité génétique intra-spécifique), son évolution quantitative et qualitative à l'échelle parcellaire est sensible à des modifications de nombreuses variables du milieu et des systèmes de culture (Bertrand et Doré, 2008). De Tourdonnet et *al.* (2008) soulignent également que le développement et la nuisibilité des flores adventices résultent d'interactions complexes entre peuplement cultivé et adventices sous l'effet des techniques culturales et des conditions du milieu.

6-1 Influence des facteurs de l'environnement

De nombreux auteurs ont signalé le rôle des facteurs de l'environnement dans le développement des mauvaises herbes, ainsi Keddy (1992) ; Weiher et *al.* (1999) in Freid et *al.* (2008) montrent que la réussite d'une espèce dans un milieu tient en grande partie à l'adéquation entre ses traits biologiques et les conditions écologiques qui agissent comme des « filtres » empêchant l'établissement de certaines espèces ou conduisant à leur élimination. Pour Alexandre (1983), les conditions favorables pour les mauvaises herbes, c'est un milieu riche, suffisamment humide et surtout bien éclairé, où elles ne rencontreront pas, au départ, la concurrence d'autres plantes déjà en place.

Hafliger et Brunhool; De Hanf cités par Lambert et Peeters (1985) in Houara (1997) soulignent le rôle déterminant du sol dans la dynamique de la flore adventice. Leblanc et *al.* (1998) le souligne également en s'énonçant: "la plantule des mauvaises herbes a certaines exigences physiologiques de croissance et des barrières physiques à franchir pour atteindre la surface du sol. De nombreuses espèces restent très largement inféodées aux sols siliceux acides (radis sauvage, spergule des champs ou scléranthe annuel) ou argilo-calcaires (caucalis à fruits larges, peigne de Vénus).

Selon Freid et *al.* (2008), les principaux facteurs structurant la flore adventice par ordre d'importance décroissant sont : le pH du sol, le niveau de précipitation, la texture du sol, la latitude et l'altitude.

Sur l'influence de la lumière Caverro et *al.* (2000) cités par Colbach et *al.* (2008) écrivent: " les adventices répondent à leur environnement lumineux par des modifications

morphologiques (étiolement, modifications de la masse surfacique des feuilles, ...) qui leur permettent de s'adapter à l'intense compétition pour la lumière".

6-2 Influence des facteurs agronomiques

Braun-Blanquet (1932); Bourne-Rias (1984) cités par Lonchamp et Barralis, (1988) considèrent que la présence de mauvaises herbes dans les cultures peut être en première approximation, considérée comme la conséquence des conditions pédo-climatiques dont les caractéristiques satisfont les exigences écologiques des espèces. Cependant, il suffit de comparer les mauvaises herbes de deux parcelles cultivées voisines pour comprendre que les pratiques culturales peuvent aussi avoir une influence sur la flore.

Sur les effets des systèmes de culture sur la flore adventice, Colbach *et al.* (2008) écrivent: " les effets des systèmes de culture sur les adventices sont complexes. Ils sont susceptibles d'influencer les différents processus du cycle de vie des espèces (levée, compétition, production semencière...) et les espèces adventices répondent différemment en fonction de leur biologie".

Les techniques culturales interagissent entre elles ainsi qu'avec les conditions climatiques. L'état d'une communauté adventice dans une parcelle à un instant donné, caractérisé par la nature des espèces présentes, leur structure génétique et les effectifs de chaque population, est affecté par la majorité des décisions techniques que prend un agriculteur. Toutes les techniques qui vont modifier l'environnement des individus en croissance vont jouer sur l'évolution des populations d'adventices, en modifiant les quantités de facteurs de croissance mis à leur disposition, et les conditions de cette croissance (Bertrand et Doré, 2008).

Le travail du sol joue à différents niveaux : il peut enfouir ou remonter des semences, il peut contribuer à lever les dormances des semences et stimule leur germination si le sol est humide au moment du travail, et il est un des facteurs déterminants de la structure du sol. En fonction de l'histoire culturale (déterminant, entre autres, la localisation et la densité des semences adventices) et de l'humidité au moment du travail, l'effet d'un même outil sera donc très différent (Colbach *et al.*, 2008). Le moment du travail du sol peut avoir un

impact sur la présence de mauvaises herbes. Un labour d'automne peut réduire de 75 % la densité des graminées annuelles par rapport à un labour de printemps, sans diminution notable des feuilles larges annuelles. Par contre, un labour de printemps permet un contrôle efficace des vivaces en sol léger (Douvile, 2000).

La nature et l'ordre des cultures se succédant sur une parcelle ont également un rôle majeur, à la fois direct et indirect. Direct, parce que le calendrier cultural, se traduisant par la période d'occupation du sol par chaque culture, déterminera les conditions de croissance que rencontre une espèce donnée au moment de son émergence, elle-même fonction des caractéristiques écologiques de l'espèce. Indirect, car à telle ou telle culture est associée tel ou tel ensemble possible de techniques ou parce que le choix de la culture rend ou non possible l'application de telle ou telle technique de désherbage. L'ordre est évidemment important, car il est susceptible d'induire des phénomènes cumulatifs favorables ou non à la croissance des populations d'adventices (Bertrand et Doré., 2008). Selon Douville (2000), plus la rotation est diversifiée, plus elle contribuera à combattre les mauvaises herbes, le même auteur avance l'exemple suivant: une rotation de 2 ans de maïs et 1 an de soya peut réduire le nombre de sétaire géante de 35 % par rapport à une monoculture de maïs. Une rotation maïs-soya-blé diminuerait cette mauvaise herbe de 80 %.

7-Interactions plante adventice- plante cultivée

De nombreuses recherches ont mis en évidence que les relations adventices-plante cultivée sont liées à différents paramètres: conditions climatiques, techniques culturales utilisées, type de culture et surtout type d'infestation et de période d'émergence des mauvaises herbes (Vecchio et *al.*, 1980 in Traoré et Mangara, 2009).

Selon Colbach et *al.* (2008), la production semencière (et donc le renouvellement du stock semencier) de chaque plante d'une espèce peut varier fortement en fonction de la densité de la culture et de la variété ainsi que du climat. Selon De Tourdonnet et *al.* (2008), un des moyens de maîtriser la flore adventice est de jouer sur les interactions entre peuplement cultivé et adventice qu'elles se fassent au bénéfice de la culture commerciale. L'effet global d'une population végétale sur une autre résulte de la combinaison d'interactions compétitives et facilitées. L'enjeu est donc de déplacer cet équilibre dans le

sens de la compétition pour les adventices et en faveur de la culture commerciale, à travers le choix et la conduite des couverts vivants.

7-1 La compétition pour les ressources

La compétition que mènent les mauvaises herbes aux cultures pour l'eau, la lumière, les éléments nutritifs et l'espace de développement, peut avoir un effet négatif direct (Koch et *al.*, 1982; Terry, 1983; Fageiry, 1987 *in* Valantin-Morison et *al.*, 2008). Ces pertes sont évaluées à 9,7 % de la production agricole mondiale et sont dans l'ordre de 10 à 56 % en Afrique (Cramer, 1967 *in* Valantin-Morison et *al.*, 2008). La compétition pour les ressources en faveur de la plante cultivée s'observe lorsque les adventices et le couvert cultivé utilisent des ressources différentes, ou lorsqu'elles les utilisent à des périodes différentes. A l'inverse, la compétition entre la culture et les adventices est souvent maximale lorsqu'elles partagent les mêmes ressources en même temps. C'est souvent le cas de plantes de la même espèce et dont l'architecture est très proche (blé et vulpin / colza et moutarde sauvage / betterave et chénopode (Valantin-Morison et *al.*, 2008).

7-2 Le phénomène d'allélopathie

L'allélopathie est définie par Rice (1984) cité par Valantin-Morison et *al.* (2008) comme « tout effet direct ou indirect, positif ou négatif, d'une plante sur une autre à travers la production de composés chimiques libérés dans l'environnement ».

La libération de médiateurs chimiques peut avoir lieu alors que la plante productrice est vivante (allélopathie directe, par exemple par exudation racinaire) ou au moment de la dégradation des résidus de la plante productrice, après la mort de celle-ci (allélopathie indirecte) (Roger, 2005). Ces médiateurs chimiques sont principalement des métabolites secondaires (terpènes, alcaloïdes, molécules aromatiques...). Parmi les grandes familles identifiées, les composés phénoliques jouent un rôle essentiel (Inderjit et *al.*, 1996 *in* Valantin-Morison et *al.*, 2008). Dans des essais biologiques, des substances organiques, exsudées par une plante se sont révélées inhibitrices de croissance à partir d'une certaine dose. Citons parmi les plantes cultivées répondant à ce phénomène et citées par Haouara, (1997) : l'avoine (Martin, 1957), le tournesol (Wilson et Rice, 1968), le concombre (Putnam et Ducke, 1974), le noyer (Rode, 1958; Coder, 1983). Ainsi que des plantes

adventices comme *Avena fatua* (Schumacher et al., 1983); *Chenopodium album* (Caussanel et Kunetsch, 1979).

Une valorisation en grande culture de propriétés allélopathiques de couverts végétaux consiste à planter un couvert végétal à potentiel allélopathique plusieurs mois avant le semis d'une culture (Doré et al., 2004 ; Delabays et Munier Jolain, 2004 in Valantin-Morison et al., 2008). La destruction de ce couvert et l'incorporation des résidus aux couches de sol superficielles juste avant le semis de la culture doit alors avoir l'objectif d'inhiber la croissance des adventices. Des expérimentations conduites au champ ont ainsi montré l'effet inhibiteur très fort de certains couverts végétaux implantés en interculture, comme l'avoine, sur la croissance des adventices dans la culture suivante.

8-Notion de nuisibilité des adventices

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 (Caussanel, 1989 in Valantin-Morison et al., 2008).

9-La gestion de la flore adventice

Selon Sebillotte (1990) cité par Colbach et al. (2008), nous avons besoin de stratégies innovantes pour la gestion des adventices, prenant en compte l'ensemble du système de culture (succession des cultures dans le temps et itinéraires techniques appliqués à ces cultures au lieu de raisonner indépendamment chaque technique culturale. À ce propos, dans leur article Valantin-Morison et al. (2008), ont passé en revue les différents éléments de l'itinéraire technique permettant la maîtrise de la flore adventice des grandes cultures, ils ont montré que des processus tels que la compétitivité de la culture, l'interruption du cycle des mauvaises herbes de manière mécanique ou biologique peuvent être mobilisés

pour maîtriser les mauvaises herbes. Dans ce contexte, la modélisation est indispensable pour synthétiser et quantifier les effets dans une large gamme de situations, analyser les interactions et évaluer les effets cumulatifs à long terme des systèmes de culture sur les adventices (Colbach et *al.*, 2008). Colbach et *al.* (2008) ont développé deux modèles qui synthétisent et quantifient les effets des systèmes de culture sur la dynamique de la flore adventice. Tout d'abord, un prototype monospécifique appelé ALOMYSYS a été développé pour le vulpin des champs (*Alopecurus myosuroides*). L'autre générique et plurispécifique (FLORSYS), fondées toutes deux sur la représentation du cycle biologique des adventices et sur des fonctions démographiques liées aux systèmes de culture, en interaction avec le climat et les états du milieu.

Selon Mannino et *al.* (2008), un des facteurs de contrôle de la flore adventice au champ est l'utilisation de semences propres. On peut jouer sur la couverture du sol ou l'architecture du peuplement pour rendre les conditions du milieu plus défavorables à la levée et la croissance de la flore adventice (De Tourdonnet et *al.*, 2008). Une évaluation a priori de la disponibilité en azote du milieu à l'automne, et sa valorisation par un semis précoce (Morison, 2007 *in* Bertrand et Doré., 2008), permettent de diminuer le risque de développement des adventices.

Contrairement au contrôle des maladies et des insectes, la gestion des adventices doit intégrer une dimension temporelle pouvant dépasser 5 ans (Gasquez et *al.*, 2008).

10-Agriculture et biodiversité- réduction de la biodiversité floristique des champs cultivés

L'agriculture entretient des interrelations étroites avec la biodiversité, dont elle peut bénéficier, qu'elle peut modifier, et qu'elle peut contribuer à maintenir. La question des relations entre agriculture et biodiversité est donc souvent posée en termes de compromis ou de cohabitations (Le Roux et *al.*, 2008).

Jauzein (2001) dans son article "L'appauvrissement floristique des champs cultivés" écrit: " Pour exploiter de plus en plus exclusivement la production primaire des écosystèmes, l'agriculture a dû, de tout temps, réduire certaines composantes de la biodiversité. Or celle-ci contribue par bien des aspects au revenu agricole. Elle agit

notamment sur le rendement et la qualité des productions, la fertilité des sols, le contrôle des ravageurs et la pollinisation". Il ajoute: "La raison d'être de l'agriculture fait que, dans un champ cultivé, toute plante qui n'est pas semée ou plantée volontairement est considérée comme indésirable et l'agriculteur n'a de cesse de détruire ces mauvaises herbes dont il est facile de montrer la nuisibilité tant elles pénalisent quelquefois les rendements.

Une étude menée à l'échelle de la Côte-d'Or a permis de comparer les communautés d'adventices à partir de relevés de flores réalisés entre 1968 et 1976 (Dessaint et *al.*, 2001 in Freid et *al.*, 2008) et de relevés réalisés en 2005 et 2006 (Fried et *al.*, 2008). On a pu constater une forte chute de la diversité. Le nombre d'espèces adventices rencontrées par parcelle est passé en moyenne de 16.6 à 9.3. À l'échelle des espèces, cette étude confirme la progression des espèces les plus nitrophiles au détriment des espèces messicoles oligotrophes. À l'échelle des groupes fonctionnels, on a pu constaté une régression plus marquée des espèces à pollinisation entomogame tandis que les autogames et les anémogames restent plus stables.

Selon Jauzein (2001), la mécanisation systématique du sarclage, la profondeur des labours, la précocité des déchaumages, la fréquence des interventions, la panoplie des outils adaptés à chaque situation sont autant de facteurs de limitation de la diversité floristique. Ainsi, des façons culturales répétées dans les entre-rangs de vignes ou de vergers sélectionnent les seules espèces aptes à multiplier les générations : *Poa annua*, *Senecio vulgaris*, *Stellaria media* et, dans une moindre mesure, *Capsella bursa-pastoris*. Roberts (1968) cité par Jauzein (2001) a décrit le même phénomène dans les cultures maraîchères où, en plus de l'appauvrissement considérable (stock semencier divisé par 4), des travaux adaptés ont banalisé la flore et où les quatre espèces ci-dessus fournissaient 70% du stock semencier en fin d'expérience.

En raison des problèmes environnementaux liés à l'utilisation des herbicides, l'agriculture doit appliquer des modes de production plus respectueux de l'environnement, en particulier moins dépendants des herbicides. Cette préoccupation s'accompagne du maintien de la biodiversité, à laquelle peuvent contribuer des espèces adventices ayant un

rôle fonctionnel dans l'agro-écosystème (Colbach et *al.*, 2008). Même si la prise de conscience environnementale tend à modérer l'emploi des phytocides, il est déjà trop tard pour nombres d'espèces sensibles et 50 années de destruction ont anéanti les stocks semenciers des espèces fragiles dont la longévité des semences ne dépasse pas une dizaine d'années (Jauzein, 2001).

10-1 Rôle indicateur des mauvaises herbes

D'après Douville (2000), les mauvaises herbes donnent certaines indications sur l'état du sol: la présence dominante de ces espèces indique généralement un sol considéré comme équilibré (riche, bien drainé, bien structuré et faiblement acide). Par contre, si les conditions de sol changent, d'autres espèces de mauvaises herbes prendront plus d'importance. Les changements dans les populations de mauvaises herbes fournissent donc une piste pour corriger d'éventuels déséquilibres du sol. Ce fait est également confirmé par M'biandoun et *al.* (2002) qui, dans son étude menée en vue de déterminer le niveau de fertilité des sols à partir d'indicateurs végétaux, il a été conduit par la suite à conclure que la présence ou l'absence des mauvaises herbes, permet au paysan de déterminer si les parcelles sont fertiles ou à l'inverse dégradées.

10-2 Les espèces à protéger

Dans la Liste rouge des fougères et des plantes à fleurs menacées de Suisse (Moser et *al.*, 2002 in Clavien et Delabays, 2006), quatorze espèces sont menacées d'extinction en Suisse à des degrés divers: cinq espèces sont potentiellement menacées (*Anagalis foemina*, *Scorzonera laciniata*, *Stachys sylvatica*, *Eleocharis austriaca* et *Avena fatua*), six encourrent un risque élevé d'extinction (*Heliotropium europeum*, *Kickxia spuria*, *Lolium rigidum*, *Torilis arvensis*, *Tragus racemosus* et *Lathyrus tuberosus*) et trois espèces un risque très élevé d'extinction (*Asperula arvensis*, *Chenopodium vulvaria* et *Chenopodium album*).

11- Gestion de la flore adventice dans le cadre d'une production intégrée

Si on se réfère à la définition de Bertrand et Doré (2008), la production intégrée peut être définie comme "un ensemble de principes et de raisonnements agronomiques visant à remplacer autant que possible l'utilisation des intrants de synthèse par d'autres

interventions". La question de la gestion des adventices a été traitée et de nombreux auteurs (Bertrand et Doré, 2008; Compagnone et *al.*, 2008; Colbach et *al.*, 2008) montrent la nécessité d'intégrer la maîtrise de la flore adventice dans le cadre d'un système de production intégrée.

Les objectifs de la production intégrée peuvent être résumés comme suit: raisonnement des successions culturales (en incluant les espèces d'interculture), la simplification du travail du sol, ce qui présente certains intérêts sur le plan énergétique, sur celui de la gestion des éléments minéraux et de certains bioagresseurs, et sur celui de la limitation du ruissellement et de l'érosion, la modification des calendriers culturaux, souvent en association avec le raisonnement de l'ensemble date de semis/densité de semis/choix de variété. Et enfin, une diminution de l'emploi des pesticides.

La prévention et la diversification des moyens de lutte sont la meilleure approche pour prévenir cette situation et font partie d'une démarche de lutte intégrée. (Douville, 2000).

12- Vers un usage raisonnable des herbicides

Selon Freid (2007) cité par Gasquez et *al.* (2008), la flore d'une parcelle est composite avec au moins dix espèces principales (avant désherbage) avec des comportements très différents. Il est généralement impossible de contrôler l'ensemble des espèces d'une communauté adventice avec une seule matière active : il faut au minimum une matière active antigraminées et une matière active anti-dicotylédones.

Selon Jauzein (2001), le facteur d'élimination le plus efficace est l'utilisation des herbicides qui s'est développée après 1950. Le tonnage d'herbicides utilisé en France a été multiplié par 5 entre 1970 et 1990. Aux produits à spectre large mais toujours incomplet se sont ajoutées des matières actives plus spécifiques, permettant actuellement de résoudre la plupart des problèmes en grandes cultures.

Les phytosociologues estiment que l'aire minimale permettant de définir les groupements de mauvaises herbes (classe des *Secalinetea*) a été multipliée par 1 000.

Certains écologues ont expérimenté ce phénomène. Ils mettent en évidence, avec des traitements herbicides, deux étapes dans la déstructuration des groupements : une dose modérée épandue sur une communauté caractéristique aboutit à une diminution du nombre d'espèces et du nombre d'individus, un nouveau traitement sur ces populations déjà affaiblies détruit la structure de la phytocénose (Sukopp et Trepl, 1987 *in* Jauzein, 2001). C'est cet état de délabrement qui prévaut actuellement dans les champs (Jauzein, 2001). Sur la période 2001-2003 en Europe de l'ouest, les estimations de l'ensemble des pertes potentielles en grande culture sont d'environ 60% du rendement optimal. Près de la moitié de ces pertes potentielles peut être attribuée aux adventices, mais ce sont aussi les bio-agresseurs qui sont le mieux contrôlés avec une réduction effective de 75% de leur nuisibilité (Oerke, 2006 *in* Gasquez et *al.*, 2008).

Une étude menée pour évaluer l'intérêt du glyphosate, du glufosinate et du metsulfuron-méthyle comme moyens de lutte chimique contre *Ambrosia artemisiifolia* a montré qu' *Ambrosia artemisiifolia* est une plante mouillable et que le glufosinate et le glyphosate pénètrent très rapidement dans ses feuilles (près de 100 % en 24 h). Sous serre, les trois herbicides se sont révélés actifs contre cette adventice. Les adjuvants testés (alcool terpénique, huile de colza estérifiée, sulfate d'ammonium) n'ont pas influencé leur efficacité. Ces résultats se sont retrouvés en zone non agricole pour le glufosinate et le glyphosate, qui ont eu une action quasi-totale sur *Ambrosia artemisiifolia* à la demi dose d'homologation. Par contre, le metsulfuron-méthyle y était inefficace (Lompard et *al.*, 2004).

Si la réduction raisonnable de l'usage de pesticides doit être une priorité, elle devra donc se réaliser par des adaptations des systèmes de culture, faisant appel notamment à des rotations plus longues et optimisées et non pas par le rejet irréfléchi de la pratique des traitements herbicides. Le maintien de la possibilité de gérer en partie chimiquement la flore adventice associée à une meilleure organisation du paysage, une utilisation intégrée de différentes pratiques tout en assurant des objectifs de rendement adaptés au marché et aux besoins des populations doit constituer un objectif majeur de recherche pour les agronomes (Gasquez et *al.*, 2008).

13- Mauvaises herbes des grandes cultures

Dans le cadre de leurs étude sur les caractéristiques et dynamique des mauvaises herbes en région de grande culture : le Noyonnais (Oise), Lonchamp et Barralis (1988) ont pu recensé 119 espèces, les plus fréquentes sont: *Alopecurus myosuroides*, *Anagallis arvensis*, *Agropyron repens*, *Capsella bursa-pastoris*, *Cirsium arvense*, *Galium aparine*, *Poa annua*, *Chenopodium album*, *Solanum nigrum*, *Stellaria media*, *Veronica persica*, *Mercurialis annua*, *Polygonum persicaria*, *Matricaria perforata*, *M. recutita*, *Fallopia convolvulus*, *Polygonum aviculare*, *Sinapis arvensis*, *Aethusa cynapium*, *Euphorbia helioscopia*, *Papaver rhoeas*, *Equisetum arvense*, *Plantago major*, *Veronica hederifolia*, *Apera spica-venti* et *Poa trivialis*.

La flore adventice des cultures annuelles de Côte-d'Or, France, comporte deux cent dix espèces représentant 143 genres et 43 familles ont été observées avec une prédominance des Asteraceae, Poaceae, Fabaceae, Scrophulariaceae, Brassicaceae, Lamiaceae et Caryophyllaceae. Les espèces les plus fréquentes sont *Galium aparine*, *Polygonum aviculare*, *Fallopia convolvulus*, *Alopecurus myosuroides*, *Stellaria media*, *Convolvulus arvensis*, *Sinapis arvensis*, *Veronica persica* et *Anagallis arvensis* (Dessaint et al., 2001)

Dans la région Méditerranéenne, 75 espèces importantes sont citées par la littérature (Calcagno et al., 1987; Brah, 1988; Londy, 1989 in Solh et Pala, 1990). Dans la région d'Asie de l'Ouest et d'Afrique de Nord, on rencontre souvent: *Sinapis arvensis*, *Geranium tuberosum*, *Scandix sp*, *Carthamus syriacus*, *Polygonum sp*, *Euphorbia sp*, *Vicia sp*, *Convolvulus arvensis*, *Chenopodium album*, *Avena sterilis*, *Phalaris brachystachys*, *Bromus sp* (Giegy, 1969; Icarda, 1979; Shel et al., 1977, Elbrahli, 1988 in Solh et Pala, 1990).

13-1 Mauvaises herbes des cultures maraîchères

La maîtrise des adventices en maraîchage (Mazollier, 2001) impose des stratégies différenciées selon les groupes de cultures, notamment en fonction du mode d'installation de la culture. Les légumes semés (carotte, oignon, épinard...) et certains légumes plantés

(oignon, poireau, chou...) imposent l'association de différentes opérations de désherbage thermiques et mécaniques, avec des positionnements ajustés des différentes techniques. Les légumes plantés imposeront les mêmes associations, sauf lorsque le paillage est utilisable (salades, melon, courgette, tomate, concombre...).

Selon Kuepper et *al.* (2002), de nombreuses cultures de légumes opposent une très faible concurrence aux adventices. De plus, il arrive que des mauvaises herbes poussant entre les rangs soient récoltées accidentellement et qu'elles contaminent le produit. Par conséquent, des efforts considérables sont parfois consacrés au travail du sol et au désherbage manuel pour assurer la «propreté» des champs.

Les rotations de cultures, avec un choix judicieux de cultures de couverture, peuvent donner de bons résultats en matière de réduction des adventices dans les cultures légumières de pleine terre. On laisse parfois les résidus des cultures de couverture sur place et on sème ou transplante la culture principale directement. Le paillis de résidus conserve l'humidité, diminue l'érosion et contribue à étouffer les adventices (s'il est assez dense). On a également recours à l'allélopathie (substances naturelles dans certains résidus de cultures qui empêchent la germination des graines d'adventices la paille de seigle, notamment). La sensibilité des cultures à petites graines comme la laitue peut, cependant, exiger des efforts supplémentaires pour obtenir de bons résultats avec ces pratiques (Kuepper et *al.*, 2002).

Selon Lebreton et Le Bourgeois (2005), les principales espèces adventices de la lentille de Cilaos sont: *Barbarea verna*, *Bidens pilosa*, *Chenopodium album*, *Galinsoga parviflora*, *Gamochaeta purpurea*, *Stellaria media* et *Vicia sativa*.

Selon Melakhessou (2007), les espèces adventices de pois chiche les plus fréquentes sont: *Sinapis arvensis*, *Avena sterilis*, *Phalaris paradoxa*, *Bromus sp*, *Calendula arvensis*, *Polygonum aviculare*, *Capsella bursa pastoris*, *Silena*, *Chenopodium album*, *Anacyclus arvensis*, *Triticum*, *Torilis nodosa*, *Angali arvensis*, *Médicago sp*, *Amaranthus sp*, *Raphanus raphanistrum*, *Convolvulus arvensis* et *Lolium multiflorum* (Anonyme, 1976; Khermiche, 1991 in Djeddar, 1993 et Anonyme, 1995).

13-2 Mauvaises herbes des céréales

Dans la majorité des pays du pourtour méditerranéen, les céréales constituent la base de l'alimentation. Avec la moitié des surfaces cultivées totales, les céréales sont de loin les principales productions agricoles du bassin.

Une quinzaine de mauvaises herbes dont les dicotylédones représentent 75%, ont été inventoriées sur les blés dans la Doukkala au Maroc. Les principales graminées sont l'avoine, l'alpiste et le ray-grass. Pour lutter contre ces adventices les agriculteurs ont recours surtout à la lutte chimique par l'utilisation des désherbants comme Agroxone, Printazol 75 et 2.4 D contre les dicotylédones, Grasp 604 et Illoxan contre les graminées. Le travail du sol et succession des cultures contribuent aussi à limiter l'envahissement des champs par les adventices (Anonyme, 1999).

Chez les céréales d'hiver si l'on emploie toujours des herbicides contre plantes "à feuille large", favorisant ainsi un changement vers la prépondérance des mauvaises herbes graminées, semblables aux céréales quant à leur morphologie et leur cycle, cela rend leur contrôle difficile (Leguizamón et al., 2003 in Aibar, 2000).

En Aragon (Espagne), les problèmes qui se sont le plus accrus, selon une enquête réalisée auprès des agriculteurs, sont le Brome (*Bromus ssp.*), ainsi que *Lolium rigidum*, *Avena ssp* et *Alopecurus myosuroides* (Pérez Berges, 1998 in Aibar 2000), et pendant ces dernières années est apparu *Vulpia myuros* (CPV, 2005 in Aibar, 2000). La présence du brome dans des parcelles de semis direct, dans les cultures de blé, peut être contrôlée avec le sulfosulfuron, herbicide spécifique pour ce problème. Parfois, avec un traitement herbicide en post-récolte, on peut changer la tendance de certaines de ces espèces, comme dans le cas de *Salsola kali* (Young et Thorne, 2004 in Aibar, 2000). Il existe certaines espèces comme *Avena sterilis* ou *Papaver rhoeas*, qui sont les plus courantes chez les céréales d'hiver en Espagne, qui n'ont pas montré de changements de comportement en fonction du type de labour, et il faudra donc les contrôler indépendamment du système de labour employé (Fernández-Quintanilla, 2002 in Aibar, 2000).

Lecomte et *al.* (2000), ont mis en évidence les différences de sensibilité à la concurrence de variété de blé vis-à-vis d'infestation de ray-grass (*Lolium perenne*). Une part de ces différences est expliquée par des différences de précocité de montaison. D'autres critères sont proposés pour expliquer ces différences, comme le port planophile des feuilles, l'aptitude au tallage, la vigueur des plantes dans les phases précoces du cycle, critères qui ne sont pas encore fréquemment renseignés dans les catalogues variétaux. Les variétés hautes sont également plus concurrentielles, mais sont souvent associées à des risques de verse élevés.

Pour les études menées dans l'Algérois, les familles les plus fréquentes sont: Les graminées, les composées, les légumineuses, les crucifères et les ombellifères. Parmi les espèces communes à toutes ces régions, citées par Boulfekhar (1989) nous citons: *Anagalis arvensis*, *Hordium murinum*, *Calendula arvensis*, *Convolvulus arvensis*, *Crepis algeriensis*, *Lolium arvensis*, *Galium tricorne* et *Sonchus oleraceus*.

Au niveau de la campagne marocaine où la céréaliculture constitue la principale activité (Anonyme, 1999), les adventices infestent à presque 80% des 5 millions d'hectares cultivés annuellement, en blé et en orge.

Dans leur étude, Dutoit et *al.* (2001) montrent que les capacités compétitives de végétaux ont été interprétées à partir de la mesure de leurs caractéristiques morphologiques en conditions de compétition interspécifique. Ces mesures ont été réalisées grâce à des cultures expérimentales en compétition interspécifique de quatorze plantes adventices avec le blé d'hiver (*Triticum aestivum*). Les résultats montrent que les adventices caractérisées par des biomasses importantes ou avec une forte contribution de biomasse aux tiges entraînent une réduction significative de la biomasse totale du blé et pour l'épi, une réduction de sa hauteur, de sa biomasse et du nombre de graines qu'il contient.

13-3 Mauvaises herbes de l'arboriculture

Le verger est un système pérenne (Sauphanor et Lescourretet, 2007) sous ses formes actuelles fortement anthropisé. Ce milieu naturel modifié force la présence d'une plante cultivée, et s'oppose à la concurrence des phytophages et pathogènes. À côté de la

performance agronomique, la régulation des populations de bioagresseurs y est une préoccupation centrale car elle est liée à l'objectif économique de production et à l'objectif de qualité des fruits.

La lutte raisonnée en arboriculture nécessite une bonne connaissance des ravageurs mais également de la flore adventice qui la compose. Si les populations des ravageurs sont en grande partie régulées naturellement par un cortège très diversifié d'auxiliaires, la lutte contre les adventices est permanente. Certaines espèces de mauvaises herbes peuvent exercer une concurrence directe sur les arbres fruitiers. Le paillage constitue une méthode de maîtrise de l'enherbement éprouvée, complétée par l'utilisation des herbicides dans les rangs et du désherbage manuel autour des plants. Ces deux systèmes présentent à la fois des avantages et des inconvénients :

- Un gain considérable de temps sur le désherbage, tâche souvent pénible ;
- La nécessité d'un travail du sol soigné préalable à la pose du paillage ;
- Une adaptation de la fertilisation et de l'irrigation (Anonyme 02, 2008).

Dans le cadre de l'inventaire floristique des vignes de Suisse, Clavien et Delabays (2006), ont pu déterminer 25 espèces les plus fréquentes, parmi-elles nous citons: *Convolvulus arvensis*, *Taraxacum officinal*, *Amaranthus retroflexus*, *Digitaria sanguinalis*, *Trifolium repens*, *Polygonum aviculare*, *Conyza Canadensis*, *Lolium perenne*, *Senecio vulgaris*, *Sonchus asper*, *Medicago lupulina*, *Malva neglecta*, *Solanum nigrum*, *Setaria viridis*, *Chenopodium album*, *Poa annua* et *Geranium pyrenaicum*.

En Espagne, Zaragoza-Larios et Maillet (1980), déterminent un groupe d'adventices, avec préférence pour culture fruitière comme suit: *Portulaca oleracea*, *Echinochloa crus galli*, *Amaranthus retroflexus*, *Sonchus asper*, *Poa annua*, *Poa pratensis*, *Bromus sterilis*, *Digitaria sanguinalis*, *Setaria viridis*, *Erigeron crispus*, *Picris echoides*, *Kickxia spuria*, *Verbina officinali*, *Potentilla reptans*, *Agropyron repens* et *Solanum nigrum*.

Au cours de son étude sur les mauvaises herbes des vergers de la région Nord de Sétif, Benarab (2007), a pu recensé 183 espèces de mauvaises herbes réparties en 35

familles botaniques. Les espèces les plus fréquentes sont: *Papaver rhoeas*, *Sinapis arvensis*, *Hordium murinum*, *Calendula arvensis* et *scolymus hispanicus*.

14- Espèces de mauvaises herbes les plus problématiques et envahissantes

L'introduction d'une espèce animale ou végétale hors de son aire géographique naturelle, dans le cas où cette espèce deviendrait envahissante, peut avoir des conséquences écologiques majeures dans les zones d'introduction, tant au niveau des écosystèmes naturels que des écosystèmes cultivés. Les milieux cultivés sont d'autant plus touchés par ces phénomènes d'invasion que l'ouverture du milieu favorise l'installation des espèces envahissantes dont beaucoup sont des plantes annuelles (Maillet, 1996 *in* Chauvel et *al.*, 2004). De plus, les semences de culture ont constitué et constituent encore un vecteur important d'apport de nouvelles espèces végétales (Bouvier, 1946 *in* Chauvel et *al.*, 2004).

Parmi les espèces les plus envahissantes en France, le Cirse commun (*Cirsium vulgare*) et surtout le Chardon des champs (*Cirsium arvense*) sont les plus problématiques. Les techniques utilisées pour lutter contre les chardons envahissants en système prairial : fauche manuelle ou mécanique, précoce ou tardive et arrachage manuel. L'une des pistes explorées est la mise en place de plantes fortement concurrentes vis-à-vis de la lumière (association trèfle-graminée), des éléments nutritifs ou de l'eau (notamment la luzerne). Ses exigences écologiques peu marquées en font une espèce ubiquiste. Cette plante est une vivace très difficilement maîtrisable car elle se multiplie par reproduction sexuée (floraison en juin et juillet produisant de 1500 à 5000 graines par pousse) mais surtout par reproduction asexuée à partir de ses rhizomes (Mignot, 2002).

Par le biais d'une enquête réalisée par Chauvel et *al.* (2004), en France, plusieurs espèces adventices sont jugées envahissantes et en extension à savoir : *Abutilon theophrasti* Medicus, *Ambrosia artemisiifolia*, *Vulpia myuros*, *Sicyos angulatus*, *Orobanche ramosa*, *Cyperus esculentus*, *Xanthium sp*, *Datura stramonium*, *Bidens sp*, *Sorghum halepense*, *Equisetum arvense*, *Bromus sp*, *Alopecurus myosuroides*, *Phytolacca americana*, *Fallopia japonica* et *Senecio inaequidens*.

Des enquêtes menées en Provence-Alpes-Côte-d'Azur par Anonyme (2003), ont mis en évidence quinze espèces perçues comme les plus envahissantes dans les espaces naturels de la région méditerranéenne française continentale à savoir: *Acacia dealbata*, *Ailanthus altissima*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Amorpha fruticosa*, *Baccharis halimifolia*, *Buddleja davidii*, *Carpobrotus acinaciformis*, *Cortaderia selloana*, *Impatiens glandulifera* Royle, *Lippia canescens*, *Ludwigia grandiflora*, *Opuntia spp.* *Reynoutria japonica*, *Robinia pseudoacacia* et *Senecio inaequidens*.

En suisse *Ambrosia artemisiifolia* suscite une inquiétude grandissante Depuis quelques années, elle est clairement en expansion (Delabays et *al.*, 2002; Delabays et *al.*, 2005; Bohren et *al.*, 2006 in Delabays et *al.*, 2008). Outre son statut de mauvaise herbe agricole, cette espèce est susceptible de devenir envahissante et pourrait donc, à terme, menacer l'équilibre de certains milieux naturels. Citée parmi les espèces envahissantes (Anonyme, 2003), son extension récente semble importante actuellement en France et les problèmes posés par le développement de cette espèce sont de plus en plus mis en avant (Chauvel et *al.*, 2004).

CHAPITRE III/ MATERIEL ET METHODES

Matériel et méthodes

Introduction

De nombreux chercheurs se sont préoccupés du problème de l'échantillonnage, c'est à dire le nombre et l'implantation des relevés pour avoir un inventaire représentatif de la végétation du territoire étudié (Guinochet, 1973).

L'inventaire floristique des mauvaises herbes des cultures se fait en tenant compte des paramètres édaphiques, climatiques et des pratiques culturales relatives à la zone d'étude. En effet, pour répondre à notre objectif nous avons jugé indispensable de procéder à un plan d'échantillonnage permettant d'avoir un nombre de relevés suffisamment important et un maximum de renseignements relatifs aux facteurs agro-écologiques.

1- Plan d'échantillonnage et localisation des relevés

Dans cette étude, l'inventaire floristique a été effectué selon la méthode d'échantillonnage stratifié. Elle consiste à classifier les parcelles cultivées en sous-ensembles plus ou moins homogènes, appelés strates (Hoffmann, 1986; Fontanel, 1987 *in* Traoré et Mangara, 2009). Cette stratification s'opère à partir de variables (facteurs) convenablement choisies (Traoré et Mangara, 2009). Selon Numata (1982), l'échantillonnage est dit stratifié, si la région à étudier a été découpée en strates homogènes. Les échantillons sont ensuite tirés au hasard à l'intérieur de chacune des strates (Daget et Gordon, 1982 *in* Benarab, 2007). Cette technique nous paraît la plus adéquate pour avoir un inventaire le plus complet possible, et pour réaliser des enquêtes sur les techniques agricoles pratiquées qui peuvent varier d'une station à une autre dans la région d'étude.

L'unité de surface d'investigation est souvent liée à la notion d'aire minimale. En milieu cultivé, plusieurs auteurs (Barralis, 1976 ; Maillet, 1981 ; Le Bourgeois, 1993) considèrent, dans le cas des cultures annuelles, qu'en dehors des discontinuités d'ordre édaphique, une parcelle pas trop grande représente une unité relativement homogène quant aux facteurs de milieu, notamment d'ordre agronomique.

La superposition des différentes cartes relatives à la région d'étude nous a permis de déterminer 9 strates.

Tableau 06 : Caractéristiques agroécologiques des différentes strates

Strate Caractéristiques	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Etage bioclimatique	Hc	Hc	Hd	Hc	Hd	Hd	Hd	Hf	Hf
Précipitations (mm)	1200 à 1500	1000 à 1200	1200 à 1500	1000 à 1200	1000 à 1200	1000 à 1200	1000 à 1200	900 à 1000	1500 à 2000
Altitude (m)	0 à 200	0 à 200	400 à 1000	0 à 200	0 à 200	0 à 200	400 à 1000	400 à 1000	400 à 1000
Pente (%)	12 à 25	0 à 3	0 à 3	3 à 12,5	3 à 12,5	0 à 3	> 25	12 à 25	> 25
Hydrologie	Cc	Cc	Cc	Cc	Cc	Cc	Cc	KR	KR
Géomorphologie	Plaines et Vallées	Plaines et vallées	Plaines et vallées	Piemonts mantagnes	Piemonts mantagnes	Plaines et Vallées	Piemonts mantagnes	Piemonts mantagnes	Piemonts mantagnes
Lithologie	Marne et argile	Marne et argile	Marne et argile	Argile, flysh et grés	Argile, flysh et grés	Marne et argile	Argile, flysh et grés	Argile, flysh et grés	Argile, flysh et grés
Pédologie	Sols calcima- gnésiques Sols hydro- morphes	Sols calcima- gnésiques Sols Hydro-morphes	Sols calcima- gnésiques Sols hydromorphes	Sols calcima- gnésiques Sols hydromorphes	Sols calcima- gnésiques Sols hydromorphes	Sols calcima- gnésiques Sols hydromorphes	Sols peu évolués d'érosion brunifiés	Sols peu évolués d'érosion Sols brunifiés	Sols peu évolués d'érosion Sols brunifiés
Occupation des terres	Cultures et parcours	Cultures	Cultures	Cultures et arbori-culture	Cultures et arbori-culture	Cultures	Arbori- culture	Cultures et arbori- culture	Arbori- culture

Cc : Côtier constantinois KR : Kébir Rhumel H c : Humide chaud ; H d : Humide doux ; H f : Humide frais.

2- Les relevés phytoécologiques

L'étude de la flore adventice a porté sur des relevés phytoécologiques effectués durant la campagne 2008-2009. Le choix des relevés est basé sur un échantillonnage qui tient compte de la structure de la végétation où le critère d'homogénéité a été privilégié. Le relevé consiste à dresser la liste de toutes les espèces représentées tout en notant leur abondance dominance et leur sociabilité. Des indications concernant le stade phénologique et le type biologique sont aussi à prendre en compte.

L'abondance dominance est l'expression de l'espace relatif occupé par l'ensemble des individus de chaque espèce, espace qui est déterminé à la fois par leur nombre et leur dimension (Guinochet, 1973). L'échelle utilisée pour l'évaluer est celle de Braun -Blanquet (1928) exposée par Guinochet (1973). Elle comporte cinq niveaux:

- 5= recouvrement supérieur à 75, abondance quelconque;
- 4= recouvrement de 50% à 75%, abondance quelconque;
- 3= recouvrement de 25% à 50%, abondance quelconque;
- 2= très abondant ou recouvrement supérieur à 5% ;
- 1= abondant et recouvrement faible ou assez peu abondant avec un plus grand recouvrement;
- + = Simplement présent (recouvrement et abondance très faible).

Quand à la sociabilité, elle est décrite à l'aide d'une échelle également proposé par Braun- Blanquet, elle est composée de cinq indices.

- 5= en peuplement;
- 4= en petites colonies;
- 3= en troupes;
- 2= en groupes;
- 1= isolement.

La technique des relevés floristiques est celle du tour de champ, qui est de connaître les différentes espèces de la parcelle de façon exhaustive (Chicouène, 2000 *in* Lebreton et

Le Bourgeois, 2005). Elle consiste à parcourir la parcelle dans différentes directions jusqu'à ce que la découverte d'une espèce nouvelle nécessite un parcours important (Le Bourgeois, 1993). Cette méthode a l'avantage de prendre en compte l'hétérogénéité de la parcelle dans la mesure où celle-ci ne relève pas d'une différence écologique et floristique majeure. En effet, certaines espèces se comportent de façon à former des agrégats à certains endroits. Ainsi on verra des tâches où le recouvrement par l'espèce est maximal alors qu'elle est absente autour. Le tour de champ permet d'apprécier la fréquence de ces agrégats et la surface qu'ils recouvrent par rapport à l'ensemble de la parcelle. Ce que ne permettent pas les méthodes ponctuelles (Chicouène, 1999 *in* Lebreton et Le Bourgeois, 2005).

De plus le tour de champ permet de tenir compte d'espèces rares, mais de grande importance d'un point de vue agronomique; notamment les espèces à extension rapide où les espèces indicatrices de certaines caractéristiques du milieu (Maillet, 1981).

Une enquête phytotechnique est réalisée chez les agriculteurs, elle a essentiellement pour but de connaître la succession des cultures, ainsi que les différents travaux du sol, l'intensité du désherbage chimique pour chaque parcelle étudiée, elle renseigne également sur les conditions de mise en place de fertilisation, des engrais et des herbicides les plus employés, l'année où sont faites les observations floristiques.

La fiche de relevé utilisée pour faire nos relevés a été conçue de manière à répondre au but de notre travail (annexe 2). Tout en tenant compte des caractéristiques naturelles et agricole de notre région d'étude. Cette fiche de relevé est inspirée de nombreux travaux, notamment de Fenni (2003) et Le Bourgeois (1993).

Les caractéristiques topographiques, édaphiques et phytotechnique, sont notés pour chaque relevé. La texture de sol a été estimée manuellement.

3- Identification et Fréquence des Espèces

Pour l'identification des espèces recensées, nous nous sommes référés à la nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales de Quezel et Santa (1962-1963).

Nous avons également utilisé:

- Flore de France (Guinochet et De Vilmorin, 1973).
- Encyclopédie biologique. Flore de l'Afrique du Nord (Maire, 1957).
- Guide des naturalistes: reconnaître facilement les plantes par l'odorat, le gout et la toucher (Couplan 2007).

4- Saisie des données

Pour faciliter le traitement de nos données par voie informatique, nous avons attribué à chaque espèce un code correspondant. Ce code est composé de quatre lettres: les deux premières constituent l'initial du genre et les deux autres l'initial de l'espèce (Annexe 3). Les variables sont codées avec deux lettres suivies du numéro de la modalité (liste des codes des classes des descripteurs, annexe 4). C'est alors que toutes les informations recueillies ont été rassemblées dans deux grands tableaux:

- Le premier étant un tableau à double entrée sur lequel sont mentionnées les espèces et les relevés. A l'intersection des lignes et des colonnes on indique la présence ou l'absence de l'espèce.
- Le second tableau également à double entrée comporte les relevés d'une part, et les variables correspondantes d'une autre part. A l'intersection des lignes et des colonnes sont portées les valeurs des variables.

La saisie et la gestion des données, correspondant aux 129 relevés, 329 espèces et 14 variables, ont été effectuées sur micro-ordinateur à l'aide du logiciel STATISTICA.

L'objectif de notre travail est de caractériser la flore des cultures, de connaître sa composition, de comprendre comment cette flore se développe et se répartie sous l'effet de l'environnement naturel et phytotechnique. De telles connaissances qui visent à contribuer à la mise au point d'une gestion durable et intégrée de la flore adventice des cultures, suppose, non seulement l'analyse qualitative et quantitative des mauvaises herbes, mais

également l'étude de l'écologie des espèces et notamment celle des relations entre les adventices et le milieu en vue d'apprécier les descripteurs du milieu les plus discriminants sur la distribution des espèces (Loudyi et *al.*, 1995). Pour cela deux démarches ont été utilisées: une première approche floristique et une deuxième approche phytoécologique.

5- Analyses des données

5-1 Analyse floristique

L'analyse floristique qualitative nous permet de définir la composition de la flore adventice des cultures, alors que l'analyse floristique quantitative permet de décrire l'importance agronomique des espèces en fonction de leur fréquence relative et de leur abondance calculée pour les relevés contenant l'espèce (Le Bourgeois et Guillerm, 1955 *in* Lebreton et Le Bourgeois, 2005).

Selon Lonchamp et Barralis (1988), l'abondance est une conséquence des techniques culturales mises en oeuvre en ce lieu. La notion d'abondance fait référence à 2 variables:

- le potentiel d'infestation d'une parcelle qui est le nombre de diaspores (semences et bourgeons viables) contenus dans le sol. Il est lié aux itinéraires culturaux (techniques de préparation du sol, fertilisation, désherbage, *etc...*) et aux successions culturales ;
- à la densité d'infestation d'une culture qui est l'expression du potentiel d'infestation par levée des mauvaises herbes, compte tenu de la culture, des conditions culturales et climatiques de l'année.

L'abondance et la fréquence sont les paramètres les plus efficaces pour mesurer l'infestation des cultures par les mauvaises herbes (Barralis, 1976; Bouhache et Boulet, 1984; Traoré et Maillat, 1998). Pour désigner les principales mauvaises herbes, le malherbologue attribue la priorité à la fréquence d'une espèce donnée dans sa région d'étude, tout en prenant en considération son abondance (Soufi, 1988). À partir de cette approche, une liste des principales mauvaises herbes est établie. Les espèces sont classées selon leurs niveaux d'infestation suivant l'échelle (tab. 07) proposée par Michez et Guillerm (1984).

La fréquence absolue de chaque espèce (Fa) est égale au nombre total de ses présences dans l'ensemble des relevés.

La fréquence relative (Fr) d'une espèce végétale donnée se définit comme le rapport de sa fréquence absolue (Fa) ou nombre de relevés où elle est présente au nombre total (Nr) de relevés effectués sur un site donné (Godron, 1968 *in* Benarab, 2007). Elle se traduit par l'expression suivante:

$$\mathbf{Fr = Fa / Nr}$$

Cette valeur s'exprime fréquemment en pourcentage: $Fr (\%) = 100. Fa / NR$

Le diagramme d'infestation est représenté par le positionnement des espèces sur un graphique où sont portés en abscisse la fréquence relative des espèces dans un ensemble de relevés et en ordonnée leur abondance. Il permet de différencier les groupes d'espèces selon leur degré d'infestation, donc de leur importance agronomique (Loudyi, 1985; Guillerm et *al.*, 1989; Traoré et Maillet, 1998). L'indice d'abondance utilisé est l'indice d'abondance–dominance moyen (calculé par rapport au nombre de relevés dans lesquels l'espèce est présente) qui confère aux espèces un poids semblable au niveau du graphique et permet de délimiter aisément les secteurs correspondant aux différents groupes (Le Bourgeois, 1993). Traoré (1991) établit ces diagrammes à partir de la fréquence absolue et des recouvrements cumulés. Ses résultats montrent que les espèces les plus fréquentes sont également les plus recouvrantes. De nombreux auteurs ont montré qu'il existe une bonne corrélation entre la fréquence et l'abondance des espèces (Brown, 1984; Maillet, 1992).

Tableau 07: Niveau d'infestation des espèces (Michez et Guillerm, 1984).

(1) Coefficient et nombre d'individus au m ²	(2) Coefficient et recouvrement (%)	Fréquence relative (%)		
		<25	25-50	>50
+: < 1	+: très faible	Bas	Modéré	Moyen
1: 1 à 2	1: 5	Modéré	Moyen	Elevé
2: 3 à 20	2: 5 à 25	Moyen	Elevé	Elevé
3 et 4: 21 à 50	3 et 4: 25 à 75	Elevé	Elevé	Très élevé
5: >50	5: >75	Elevé	Elevé	Très élevé

5-2 Analyse Phytoécologique

L'analyse phyto-écologique permet de préciser l'effet des facteurs écologiques et agronomiques sur la dispersion, le développement, l'abondance et l'agencement des espèces. Deux approches prévalent dans l'analyse d'un même lot de données phyto-écologiques (Traoré, 1991; Le Bourgeois, 1991): l'approche globale ou multivariées, c'est le cas de l'Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) utilisée dans cette étude et les classifications C.H.A réalisées sur un tableau de contingence comprenant en lignes les espèces et en ordonnées les relevés.

5-2-1 L'analyse factorielle des correspondances (AFC)

L'AFC s'avère très adaptée aux études phytosociologiques et phyto-écologiques en ce sens qu'elle permet d'obtenir une vision synthétique des liaisons entre espèces et facteurs du milieu (Romane, 1972). Elle donne la possibilité de résumer, en quelques dimensions importantes (ou axes factoriels indépendants), la plus grande variabilité de la matrice des données. On peut alors représenter variables et individus dans un même espace de dispersion et connaître la quantité d'information expliquée par ces axes factoriels indépendants (Legendre et Legendre, 1984 *in* Traoré et Mangara, 2009), rendant ainsi

compte du maximum de covariance entre les descripteurs. Il s'agit donc d'une approche globale qui dégage les relations essentielles existant entre la végétation et le milieu.

L'AFC, présentée en détail dans la littérature (Lebreton et *al.*, 1991 in Traoré et Mangara, 2009), permet de savoir dans quelle mesure la répartition des espèces peut être expliquée par les conditions du milieu inventoriées.

Chaque espèce est représentée dans chaque relevé par son indice d'abondance-dominance.

Selon Guinochet (1973), l'A.F.C. se propose, étant donné deux ensembles, l'ensemble des R relevés et celui des E espèces, de les représenter sur une même carte, plane ou spatiale, de telle sorte que chaque relevé se trouve entouré de ses espèces, et chaque espèce des relevés où elle figure: du même coup, les relevés qui se ressemblent et les espèces associées se trouvent groupés. La proximité entre deux relevés signifie que leur composition floristique est voisine, alors que la proximité entre deux espèces signifie que les conditions stationnelles de leurs relevés sont voisines (M'hirit, 1982).

5-2-2 La classification hiérarchique ascendante (C.H.A)

La C.H.A. consiste à accomplir, à partir de relevés, ou espèces des groupements successifs. Chaque classe nouvelle, étant créée par la réunion de deux classes immédiatement inférieures. Elle aboutit à la construction d'un arbre dichotomique appelé dendrogramme (Guinochet, 1973).

Les arbres dichotomiques obtenus sont très souvent utilisés pour l'interprétation des matrices de similitude. Leur avantage principal est de visualiser les groupes plus simplement et plus clairement que ne le font les valeurs numériques inscrites dans la matrice, même lorsque ces valeurs ont été regroupées (Dagat, 1976).

CHAPITRE IV/ RESULTATS ET DISCUSSION

Résultats et discussion

1- Diversité Floristique

La richesse de la flore adventice des cultures dans la région de Jijel a été évaluée à partir de 129 relevés réalisés en fonction des variables écologiques étudiées. La flore recensée comprend 329 espèces d'adventices réparties en 183 genres et 55 familles.

Parmi les espèces inventoriées, les dicotylédones sont les mieux représentées, avec 81,76 % des espèces, réparties en 148 genres et appartenant à 48 familles. Les monocotylédones représentent 17,32 % des espèces distribuées en 33 genres et 5 familles. Les Ptéridophytes ne constituent que 0,91 % de cette flore avec 3 espèce 2 genres et 2 familles (tab. 08 et fig. 12).

Tableau 08: Nombre d'espèces suivant les grands niveaux taxonomiques

Classe	Genres		Espèces		Familles		Rapport M/D (%)
	Nbr	Cont	Nbr	Cont	Nbr	Contr	
Dicotylédones (D)	148	81,76	269	81,76	48	87,27	22,29
Monocotylédones (M)	33	18,03	57	17,32	5	9,09	
Ptéridophytes	2	1,09	3	0,91	2	3,63	
Nbr G / Nbr E	55,62						
Nbr F / Nbr E			16,71				
Total	183	100	329	100	55	100	

Nbr: nombre, Cont: contribution, G: genre, E: espèce.

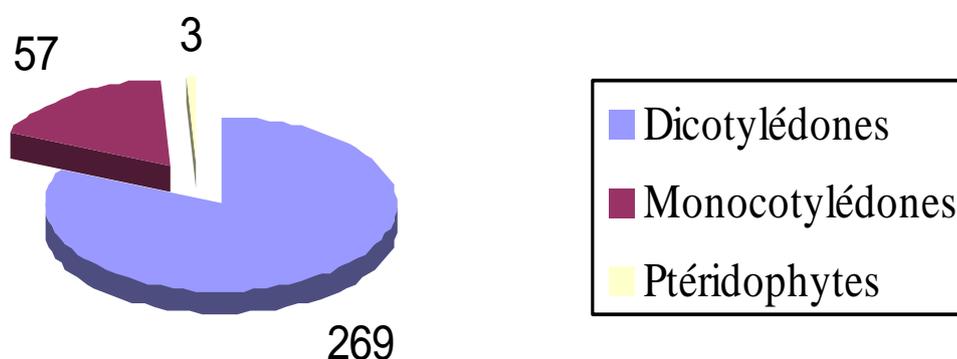


Figure 12: Effectif des différents niveaux taxonomiques

1-1 Classement des familles par nombre de genres et d'espèces

1-1-1 Classement des familles par nombre de genres

Les dix familles botaniques les mieux représentées renferment plus de la moitié des genres (118 soit 64,48 % des genres inventoriés). Il s'agit des *Astéraceae* (36 genres), des *Poaceae* (26 genres), des *Brassicaceae* (15 genres), des *Apiaceae* (10 genres), des *Fabaceae* (8 genres), des *Lamiaceae* (6 genres), des *Caryophyllaceae* (5 genres), des *Chénopodiacae* (4 genres), des *Rubiaceae* (4 genres) et des *Polygonaceae* (4 genres) soit 19,67%, 14,20%, 8,19%, 5,46%, 4,37%, 3,27% et 2,18% pour chacune des trois dernières familles. Le nombre de genres par famille varie de 1 à 36. La famille des *Astéraceae* avec ses 36 genres représente à elle seule 19,67% de l'effectif total (tab. 09 et fig. 13).

1-1-2 Classement des familles par nombre d'espèces

Les familles les plus diversifiées sont les *Asteraceae* (58 espèces), les *Poaceae* (46 espèces), les *Fabaceae* (31 espèces), les *Brassicaceae* (20 espèces), les *Polygonaceae* (14 espèces) et les *Apiaceae* (11 espèces), soit 17,62%, 13,98%, 9,42%, 6,08%, 4,25% et 3,34 % des espèces respectivement (fig. 14).

Tableau 09: Principales familles composant la flore adventice des cultures de la région de Jijel

Famille	Nombre de genre	Nombre d'espèces	Contribution dans la flore adventice	Contribution dans la flore nationale (%)
<i>Asteraceae</i>	36	58	17,62	12,99
<i>Poaceae</i>	26	46	13,98	9,04
<i>Fabaceae</i>	8	31	9,42	10,83
<i>Brassicaceae</i>	15	20	6,08	5,47
<i>Polygonaceae</i>	4	14	4,25	1,05
<i>Apiaceae</i>	10	11	3,34	4,14
<i>Lamiaceae</i>	06	10	3,03	4,49
<i>Scophulariaceae</i>	03	08	2,43	1,24
<i>Geraniaceae</i>	02	08	2,43	1,24

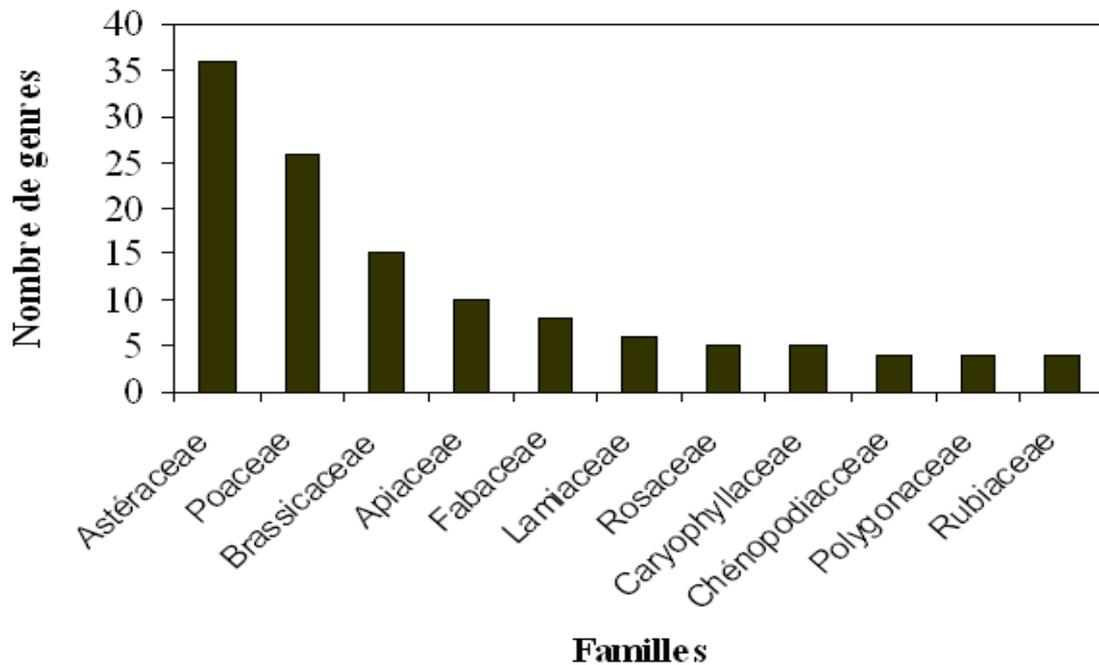


Figure 13: Classement des principales familles par nombre des genres.

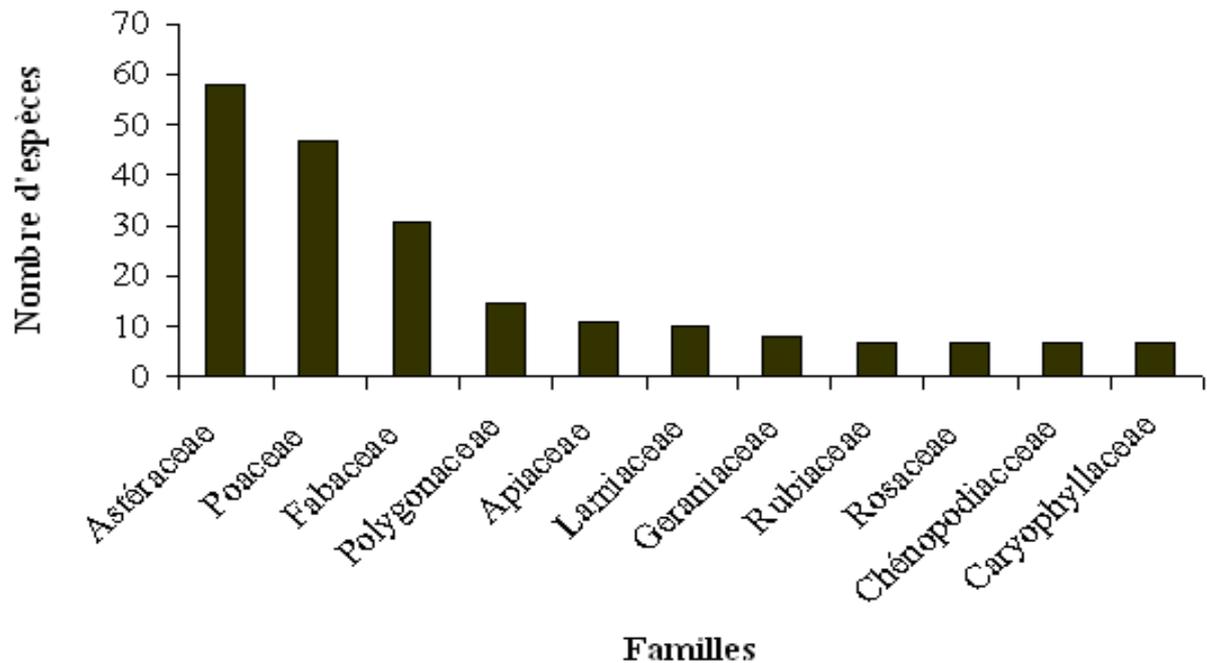


Figure 14: Classement des principales familles par nombre d'espèces.

Les cinq familles les mieux représentées dans la flore de l'Algérie (Santa et Quezel, 1963) détiennent à elles seules 169 espèces soit 51,36% de l'ensemble des espèces recensées dans la flore adventice de notre région d'étude. Cette prédominance s'explique par la productivité élevée de semences et la grande longévité des graines (Tanji et *al.*, 1983).

En comparant nos résultats avec ceux de la flore nationale, la famille des *Asteraceae* est de loin la plus importante famille botanique en Algérie, puisqu'elle renferme 408 espèces réparties en 109 genres (Santa et Quezel, 1963).

Ces résultats sont très proches à ceux signalés par Hseini et *al.* (2007) qui ont remarqué que la famille des *Asteraceae* occupe toujours le premier rang avec 601 espèces dans la flore spontanée du Maroc (Ibn Tattou, 1987 in Hseini et *al.*, 2007) et 26 espèces dans la flore médicinale de Rabat. Ensuite on retrouve généralement les 6 grandes familles qui sont importantes par leur nombre d'espèces dans la flore du Maroc et celle de Rabat à savoir, les *Fabaceae*, les *Poaceae*, les *Caryophyllaceae*, les *Lamiaceae*, les *Apiaceae* et les *Liliaceae*.

Ces résultats sont en accord avec ceux obtenus par Dessaint et *al.* (2001) dans les cultures annuelles de Côte-d'Or en France. Nos résultats sont très proches également à ceux signalés par Bugnon et *al.* (1993) cités par Dessaint et *al.* (2001) qui ont remarqué une dominance des *Asteraceae*, des *Poaceae*, des *Apiaceae*, des *Brassicaceae* et dans une moindre mesure des *Fabaceae* des *Lamiaceae*, des *Caryophyllaceae* et des *Scrophulariaceae* dans la flore de Bourgogne.

Dans son étude sur la flore vasculaire inféodée aux zones humides du Maroc, Hammada (2007) a souligné que les 3 familles des *Poaceae*, des *Asteraceae* et des *Fabaceae* font partie des 5 familles les plus diversifiées avec respectivement 13%, 7,5% et 6% de taxons.

Lebreton et Le bourgeois (2005) signalent que la famille des *Poaceae*, des *Asteraceae*, des *Brassicaceae* et des *Fabaceae* font partie des 6 familles les plus importantes dans la flore adventice de la lentille de Cilaos ce qui est très proche de nos résultats.

La présence des *Poaceae* au milieu d'une culture annuelle déterminent des phénomènes de compétition plus complexes au niveau du facteur hydrique, nutritif et d'espace, et rend en outre les éventuelles luttés chimiques ou culturale contre ces mauvaises herbes difficiles (Barralis et *al.*, 1992 in Fenni, 2003).

La présence significative des *Fabaceae* comporte d'une part une forte compétition pour l'eau vis-à-vis de la culture en raison de leur système racinaire profond, et d'autre part, elles permettent une grande disposition d'azote dans le terrain (Montégut, 1979 in Fenni, 2003). Cette famille est représentée dans la flore algérienne par 55 genres.

Le rapport du nombre de familles au nombre d'espèces est de 16,71% de sorte que 16 familles soit 29,09 % de l'ensemble des familles sont représentées par une seule espèce et un seul genre. Elles contribuent cependant à la diversité systématique de la composition floristique.

1-2 Classement des genres par nombre d'espèces

La majorité des genres sont constitués d'une seule espèce, 37,19% des genres renferment plus de deux espèces dont 8,19% sont représentés par trois espèces, 2,73% par quatre espèces, le reste des genres sont représentés par plus de cinq espèces (fig. 15).

Le genre *Bromus*, appartenant à la famille des *Poaceae* et qui est représenté par ses huit espèces occupe la première place dans la flore adventice suivi par le genre *Geranium*, *Vicia* et *Médicago* avec sept espèces, les genres *Polygonum*, *Rumex*, *Ranunculus* et *Trifolium* quant à eux se représentent par six espèces. Les genres *Amaranthus*, *Plantago*, *Méllilotus* et *Crépis* sont représentés chacun par cinq espèces.

Le coefficient générique qui n'est autre que le rapport du nombre des genres au nombre d'espèces est élevé, il est de 55,62 %. De sorte que 63,38% soit 116 genres ne renferment qu'une seule espèce.

Parmi les genres cités précédemment 4 sont cités par Dessaint et *al.* (2001) comme bien représentés dans la flore adventice des cultures annuelles de Côte-d'Or, France à savoir : *Geranium* et *Ranunculus* (5 espèces), *Vicia* et *Polygonum* (4 espèces).

1-3 Classement des espèces par ordre d'importance numérique

Les premiers résultats obtenus, nous ont permis de constater que la flore adventice des cultures dans la région étudiée est très diversifiée.

1-3-1 Adventices les plus fréquentes

Dans le tableau 10, sont consignées les espèces ayant une fréquence supérieure ou égale à 20%, c'est à dire elles ont été observées sur plus de 26 relevés. Ces espèces ne représentent que 6,08% de l'effectif total (tab. 10).

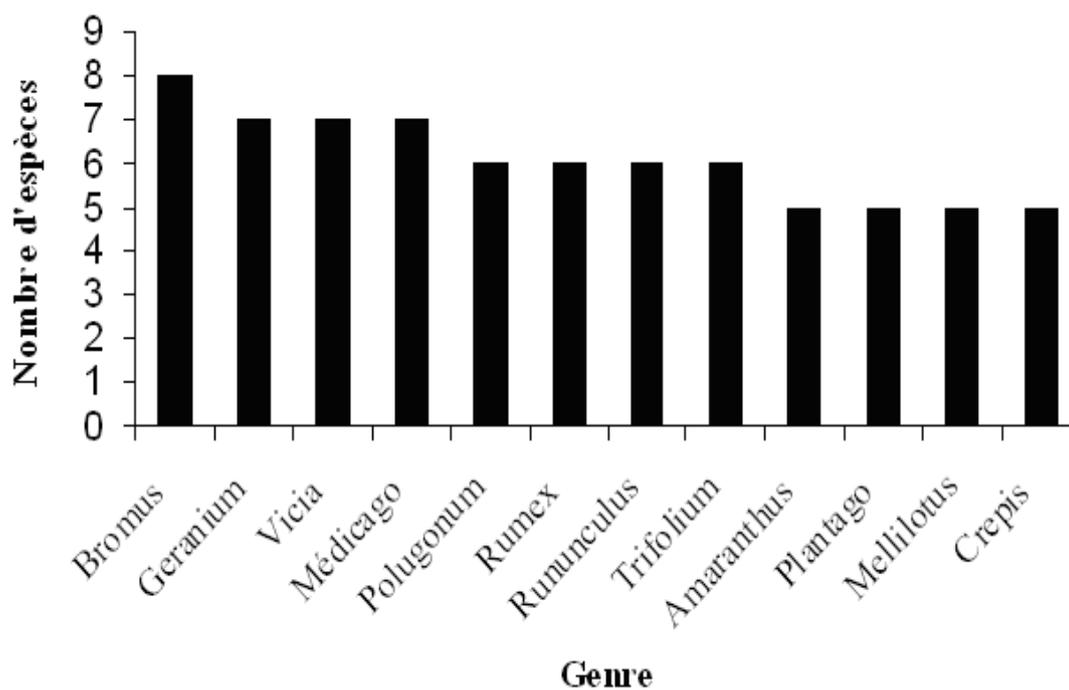


Figure 15: Classement des principaux genres par nombre d'espèces.

Tableau 10: Principales adventices des cultures de la région de Jijel

Espèce	Fréquence (%)	Espèce	Fréquence (%)
<i>Avena sativa</i>	40,76	<i>Cynodon dactylon</i>	23,84
<i>Convolvulus arvensis</i>	40,76	<i>Anagalis foemina</i>	23,07
<i>Polygonum aviculare</i>	39,23	<i>Galium aparine</i>	22,30
<i>Daucus carota</i>	36,15	<i>Amaranthus deflexus</i>	22,30
<i>Hordeum murinum</i>	35,38	<i>Cirsium arvens</i>	21,53
<i>Cyperus esculentus</i>	33,07	<i>Lolium rigidum</i>	21,53
<i>Chenopodium album</i>	32,30	<i>Coleostephus myconis</i>	20
<i>Anagalis arvensis</i>	29,23	<i>Inula viscosa</i>	20
<i>Amaranthus retroflexus</i>	25,38	<i>Malva sylvestris</i>	20
<i>Oxalis corniculata</i>	23,84	<i>Urtica dioica</i>	20

Les espèces les plus fréquentes dans les cultures dans la région d'étude et citées dans le tableau ci-dessus sont: *Avena sativa* et *Convolvulus arvensis* avec pour chacune (40,76%), *Polygonum aviculare* (39,23%), *Daucus carota* (36,15%), *Hordeum murinum* (35,38%), *Cyperus esculentus* (33,07%), *Chenopodium album* (32,30%), *Anagalis arvensis* (29,23%) et *Amaranthus retroflexus* (25,38%).

Parmi les espèces citées plus haut, cinq sont citées par Lonchamp et Barralis (1988) parmi les mauvaises herbes les plus fréquentes en région de grandes cultures du Noyonnais (Oise) à savoir : *Cirsium arvense*, *Anagalis arvensis*, *Galium aparine*, *Chenopodium album* et *Polygonum aviculare*. 4 espèces d'entre elles : *Galium aparine*, *Polygonum aviculare*, *Convolvulus arvensis* et *Anagalis arvensis* sont considérées par Dessaint et al. (2001) parmi les espèces les plus fréquentes dans la flore adventice des cultures annuelles de Côte-d'Or (France).

Les espèces les plus fréquentes citées plus haut appartiennent à la famille des *Poaceae*, des *Convolvulaceae*, des *Polygonaceae*, des *Cyperaceae*, des *Chenopodiaceae*, des *Primulaceae* et des *Amaranthaceae*, qui sont représentées avec respectivement 14,28%, 0,91%, 4,55%, 0,91%, 2,12%, 0,60% et 1,51% des espèces.

D'après les travaux d'Akobundu (1987) in Traore et Mangara (2009), 10 familles contiennent le plus d'espèces considérées comme mauvaises herbes majeures mondiales. Il s'agit des *Euphorbiaceae*, *Malvaceae*, *Asteraceae*, *Poaceae*, *Cyperaceae*, *Convolvulaceae*, *Fabaceae*, *Polygonaceae*, *Amaranthaceae* et *Solanaceae*.

Les espèces les plus fréquentes dans la flore adventice de notre région d'étude appartiennent à 5 familles parmi celles citées ci-dessus à savoir: les *Poaceae*, *Polygonaceae*, *Cyperaceae*, *Fabaceae* et *Amaranthaceae*. Quant aux familles les mieux représentées dans notre flore parmi les 10 familles, 4 ont été recensées il s'agit des *Asteraceae*, *Poaceae*, *Fabaceae* et *Polygonaceae*.

1-3-2 Les adventices à faible fréquence

Par opposition aux espèces ayant une fréquence de présence supérieure ou égale à 20%, qui sont au nombre de 20 et ne représentent que 6.08 % de l'ensemble des espèces recensées, celles dont la fréquence est inférieure à 10% détiennent la plus grande part avec 79% de l'effectif total.

1-4 Classement des espèces par type de culture

En considérant les sept familles botaniques les mieux représentées et communes à tous les types de cultures (tab 11), la famille des *Asteraceae* est toujours la plus riche en espèces et en genres dans les trois types de cultures: maraîchage, arboriculture et oléiculture avec un indice de diversité spécifique respectivement de 1,40, 1,36, 1,21. Elle est suivie de celle des *Poaceae* qui possède également un grand nombre de genres et d'espèces avec des indices de diversité allant de 1 à 1,68. Viennent ensuite les familles des *Brassicaceae*, des *Fabaceae*, des *Apiaceae*, des *Lamiaceae* et des *Polygonaceae*.

Dans les céréales la famille des *Poaceae* est la plus diversifiée avec un indice de diversité de 1,63, la famille des *Asteraceae* vient en deuxième position suivie des autres familles. Quant à la viticulture les deux familles sont représentées par le même nombre de genres et d'espèces l'indice de diversité est de 1.

Dans les cultures maraîchères, 191 espèces de mauvaises herbes ont été observées, elles se répartissent en 44 familles. Les adventices les plus fréquentes sont *Polygonum aviculare* (82,26%), *Cyperus esculentus* (67,47%), *Chenopodium album* (67,74%), *Amaranthus retroflexus* (53,22%), *Convolvulus arvensis* (48,38%), *Amaranthus deflexus* (46,77%), *Anagallis arvensis* (45,16%). *Anagallis foemina* (32,26%) et *Cynodon dactylon* (24,19%). Quatre espèces parmi celles-ci sont considérées par Dessaint et al. (2001) comme les plus fréquentes dans la flore adventice des cultures annuelles de Côte-d'Or (France) à savoir : *Galium aparine*, *Polygonum aviculare*, *Convolvulus arvensis* et *Anagallis arvensis*.

Tableau 11: Familles les mieux représentées avec leurs indices de diversité spécifique.

Familles	Cultures Maraîchères			Arboriculture			Oléiculture			Céréaliculture		
	G	E	Id	G	E	Id	G	E	Id	G	E	Id
<i>Apiaceae</i>	8	8	1	9	9	1	4	3	1	3	3	1
<i>Astéraceae</i>	22	31	1.40	30	41	1.36	19	23	1.21	5	6	1.2
<i>Brassicaceae</i>	9	10	1.11	6	9	1.5	2	2	1	1	1	1
<i>Fabaceae</i>	8	26	3.25	6	17	2.83	6	13	1.08	2	2	1
<i>Lamiaceae</i>	1	1	1	6	7	1.16	2	3	1.5	2	2	1
<i>Poaceae</i>	12	14	1.16	19	31	1.68	13	14	1.07	11	18	1.63
<i>Polygonaceae</i>	2	8	4	2	6	3	3	5	1.66	1	1	1

G: genre; **E:** espèce; **Id:** indice de diversité spécifique

Il est à signaler que la présence du souchet comestible *Cyperus esculentus* a été observée dans toutes les cultures maraîchères conduites sous serre avec ou sans paillage. Cette adventice est devenue une espèce problématique aux Pays-Bas, en Belgique et en France. On en trouve maintenant des foyers également en Allemagne, en Autriche et en Hongrie. Le souchet comestible (*Cyperus esculentus*) peut causer des réductions importantes de rendement des cultures, particulièrement dans les zones de climat tempéré. Sa persistance et sa propagation sont assurées par les tubercules et les rhizomes (Total et al., 2008).

En arboriculture, 196 espèces ont été inventoriées, elles se répartissent en 45 familles. Celles les plus fréquentes sont : *Avena sativa* (91,66%), *Daucus carota* (58,33%), *Hordeum murinum* (69,44%), *Scolymus hispanicus* (38,88%), *Coleostephus myconis* (38,88%), *Lolium rigidum* (38,88%), *Cirsium arvens* (38,88%) et *Inula viscosa* (33,33%).

En oléiculture, 120 espèces ont été recensées appartenant à 43 familles. Les espèces les plus fréquentes sont celles observées en arboriculture; *Daucus carota* (85%), *Hordeum murinum* (75%), *Avena sativa* (70%), *Cirsium arvens* (55%), *Convolvulus arvensis* (40%), *Cirsium oleraceus* (35%), *Inula viscosa* (35%) et *Scolymus hispanicus* (30%). Ceci peut être justifié par le fait qu'en monoculture stabilisée, quelle soit pérenne ou annuelle, l'itinéraire technique pratiqué tend à sélectionner un même cortège floristique d'adventices (Traoré et Maillet, 1998). Celui-ci s'adapte ainsi à l'environnement perturbé par les pratiques culturales. Dans le cas de ce travail, le caractère pérenne de la culture de l'olivier, l'ombrage qu'il impose sur le sol au stade adulte et l'absence de labour créent une flore adventice distribuée indépendamment des descripteurs écologiques étudiés. Ces facteurs, combinés à la disponibilité de l'eau du sol pratiquement toute l'année, réduisent la différenciation des adventices en fonction de l'époque d'observation qui semble pourtant influencer notablement la composition floristique des parcelles d'après divers travaux réalisés sur d'autres cultures (Déat et *al.*, 1980; Fontanel, 1987; Koffi, 1981; Mark, 1983; Robert, 1986; Traoré, 1991; Maillet, 1992 in traoré et Mangara, 2009; Traoré et Maillet, 1998).

En céréaliculture, 50 espèces ont été recensées réparties sur 14 familles botaniques. Les adventices les plus fréquentes sont: *Avena sativa* (83,33%), *Hordeum murinum* (83%), *Lolium rigidum* (66,66%), *Avena barbata* (66,66%), *Bromus tectorum* (66,66%).

En viticulture 60 espèces ont été observées. Elles sont partagées entre 22 familles. Les adventices les plus fréquentes sont: *Hordeum murinum* (75%), *Avena sativa* (75%), *Daucus carota* (75%), *Cirsium arvens* (50%), *Cirsium vulgare* (50%), *Inula viscosa* (50%).

La différence, du point de vue quantitatif dans la composition floristique, entre les différents types de cultures pourrait s'expliquer par le nombre de relevés qui diffèrent d'un type de culture à l'autre, par les paramètres édaphiques et surtout par les facteurs agro-

-nomiques dont les niveaux diffèrent nettement (fumure, désherbage) (Traoré et Mangara, 2009). Toujours selon Traoré et Mangara (2009), Il n'existe donc pas de flore adventice spécifique à une culture donnée, mais plutôt à des paramètres écologiques (édapho-climatiques) et des facteurs agronomiques comme l'a observé Déat (1976). Aucun facteur ne permet donc l'individualisation d'une flore adventice particulière à une culture donnée. La localisation géographique et les pratiques culturales seront des facteurs plus discriminants que la culture (Marnotte, 2000).

1-5 Types biologiques

La classification prise comme principale référence est celle de Raunkiaer (1905-1934) cité par Fenni (2003). Elle est fondée sur le degré de protection des méristèmes pérennants durant la période défavorable à la vie végétative. Pour chaque espèce le type biologique considéré est celui qui a été directement noté sur le terrain (Fenni, 2003).

Les géophytes sont représentés par 101 espèces soit 30,69 % de l'effectif total. Les hémicryptophytes et les chaméphytes en constituent respectivement 4,55 % et 0,30%. Les thyrophytes sont les plus nombreuses formant 64,74 % des espèces. Ces espèces effectuent leurs cycles très rapidement profitant des pluies de printemps pour germer, elles accomplissent leur cycle avant la sécheresse estivale et passent ainsi l'été et l'hiver à l'état de graine (Benarab, 2007). Lonchamp et Barralis (1988) ont également signalé que les mauvaises herbes les plus fréquentes et abondantes sont des annuelles en région de grande culture du Noyonnais (Oise). Nos résultats sont conformes à ceux signalés par Dessaint et *al.* (2001) dans la flore adventice des cultures annuelles de Côte-d'Or (France) où 70,5 % des espèces sont des annuelles, par Fenni (2003) et également par Benarab (2007). Selon Fenni (2003), ce fort taux de thérophytie indique des habitats cultureux souvent perturbés par des interventions agronomiques. Le travail du sol répété tend à éliminer les espèces pérennes au profit des térophytes Maillet (1981 et 1992). Selon Hammada (2007), l'abondance des thérophytes peut être expliquée par la forte représentativité des habitats à immersion saisonnière, propices au développement de plantes annuelles à germination et croissance rapides.

Cela est également confirmé par le fait, établi par Jauzein (2001) que si le travail du sol détruit parfaitement les espèces ligneuses (phanérophytes et chaméphytes) ou les espèces herbacées à souche (hémicryptophytes), il a une action beaucoup plus nuancée sur les types biologiques adaptés aux perturbations comme les vivaces à fort pouvoir de multiplication végétative (géophytes) ou surtout les plantes annuelles (thérophytes). Pour ces dernières, l'action destructrice est largement compensée par l'incidence bénéfique de l'enfouissement des semences.

1-6 Biogéographie

L'étude de l'appartenance biogéographique des mauvaises herbes recensées montre que l'élément méditerranéen strict est nettement prédominant avec 130 espèces méditerranéennes strictes soit 39,51% de l'effectif total. Vient ensuite les espèces Eurasiatiques qui sont au nombre de 40 soit 12,15% et les espèces Européennes (23 espèces) soit 6,99% de l'effectif total (tab. 12).

Le groupe des espèces à large répartition mérite une attention particulière compte tenu de leur proportion non négligeable. Il est constitué de 37 espèces cosmopolites, 36 espèces nordiques (18 espèces paléo tempérées et 18 espèces circumboréales) et 8 espèces tropicales. Les espèces endémiques sont au nombre de 4 soit 1,21% de l'effectif total. Des résultats proches ont été signalés par Fenni (2003) dans la flore adventice des céréales d'hiver des hautes plaines constantinoises où l'élément méditerranéen est prédominant avec 96 espèces. Dans son étude sur les mauvaises herbes des vergers de la région Nord de Sétif, Benarab (2007) a pu recensé 85 espèces méditerranéennes sur les 183 espèces inventoriées soit 46,44% de l'effectif total. La dominance du type méditerranéen et l'importance relative des éléments eurasiatiques, paléotempérés et cosmopolites dans la flore adventice des cultures du bassin méditerranéen ont été également observées par plusieurs auteurs, notamment Maillet et Guillerm (1982), Tanji et Boulet (1986) et Guillerm et *al.* (1989) cité par Fenni (2003) ainsi que par Soufi (1988).

Tableau 12: Origines biogéographiques des espèces

	Nombre d'espèces	Contribution (%)
Méditerranéennes	172	52,27
Méditerranéennes	130	39,51
Cicum méditerranéennes	7	2,12
Méd –Europiennes	19	5,77
Méd -Eurasiatiques	7	2,12
Méd-Asiatiques	3	0,91
Méd-Iran-Tour	2	0,60
Méd-Américaines	1	0,30
Méd-Tropicales	3	0,91
Européennes	23	6,99
Eurasiatiques	40	12,15
Américaines	4	1,21
Tropicales	8	2,43
Espèces nordiques	36	10,94
Endémiques	4	1,21
Cosmopolites	37	11,24
Afrique du Nord	1	0,30
Ibéro-Mar	2	0,60
Ex-Orient	1	0,30

Pour les cinq familles les plus importantes dans la flore adventice de notre région d'étude à savoir : les *Asteraceae*, les *Poaceae*, les *Fabaceae*, les *Brassicaceae*, et les *Polygonaceae*, elles sont constituées d'espèces principalement méditerranéennes (tab. 13). Le taux de ces dernières (au sens large) est de 62,06% pour les *Asteraceae*, 36,95% pour les *Poaceae*, 80,64% pour les *Fabaceae*, 60% pour les *Brassicaceae* et 35,71% pour les *polygonaceae*. Il est à remarquer également que ces cinq familles renferment à elles seules 29 espèces cosmopolites soit 78,37% des espèces cosmopolites rencontrées dans la flore adventice de notre région d'étude.

Tableau 13 : Spectre biogéographique des cinq premières familles botaniques.

	<i>Asteraceae</i>		<i>Poaceae</i>		<i>Fabaceae</i>		<i>Brassicaceae</i>		<i>Polygonaceae</i>	
	Nb	Cont (%)	Nb	Cont (%)	Nb	Cont (%)	Nb	Cont (%)	Nb	Cont (%)
Méditerranéennes	21	36,20	12	26,08	19	61,29	11	55	5	35,71
Circumméditerranéennes	5	8,62								
Méd- Européennes	8	13,79	1	2,17	3	9,67	1	5		
Méd-Asiatiques			1	2,17	1	3,22				
Méd- Eurasiatiques	2	3,44			2	6,45				
Méd-Tropicales			3	6,52						
Méd-Iran-Tour							2	10		
Europiennes	3	5,17	2	4,34			1	5		
Américaines	2	3,44								
Eurasiatiques	3	5,17					1	5	3	21,42
Espèces nordiques	2	3,44	13	28,26	4	12,90	2	10	2	14,28
Tropicales			7	15,21						
Cosmopolites	11	3,34	7	15,21	2	6,45	1	5	3	21,42
Ex- Orient									1	7,14
Endémiques	1	0,30					1	5		
Total	58		46		31		20		14	

1-7 Importance agronomique des espèces

Les espèces dont la fréquence est comprise entre 40 et 50% (classe IV) sont au nombre de deux à savoir: *Avena sativa* et *convolvulus arvensis*. Les classes III et II renferment quand à elles dix-neuf espèces. Parmi ces espèces cinq sont des géophytes: *Convolvulus arvensis*, *Cyperus esculentus*, *Cynodon dactylon*, *Amaranthus deflexus*, *Cirsium arvens* et *Urtica dioica*. Le reste des espèces sont des thérophytes. La classe I renferme le plus grand nombre d'espèces 308 soit 93,61 % de l'effectif total (annexe 6). Si l'on se fixe un seuil de 10 % de fréquence relative, Soixante-douze (72) espèces semblent avoir une nuisibilité non négligeable sur l'ensemble des cultures (tab. 14). Ce résultat est proche à celui obtenu par Fenni (2003), qui a pu déterminé 70 espèces nuisibles vis-à-vis des céréales d'hiver des hautes plaines constantinoises.

La notation pour chaque espèce de l'indice de recouvrement et la prise en compte de la fréquence, nous ont permis de dégager 30 espèces importantes. Elles sont réparties entre trois groupes (tab.15 et fig. 16).

Le premier groupe renferme les espèces les plus abondantes et fréquentes: *Daucus carota*, *Avena sativa*, *Convolvulus arvensis* et *Cyperus esculentus*.

Le deuxième groupe se compose de cinq espèces abondantes: *Hordeum murinum*, *Polygonum aviculare*, *Chenopodium albumm*, *Anagalis arvensis* et *Cynodon dactylon*.

Le troisième groupe renferme 21 espèces moyennement abondantes. Parmi ces espèces dont l'indice de recouvrement n'est pas négligeable: *Cirsium arvens*, *Scolymus hispanicus*, *Anagalis foemina*, *Inula viscosa*, *Coleostephus myconis*, *Bromus tectorum*, *Echium vulgare* et *Malva sylvestris*.

Tableau14: Espèces par classe de fréquence

Classe de fréquence	Espèces	T.B	Familles	Fq (%)
IV (40-50 %)	<i>Avena sativa</i>	Th	<i>Poaceae</i>	40,76
	<i>Convolvulus arvensis</i>	G	<i>Convolvulaceae</i>	40,76
III (30- 40 %)	<i>Polygonum aviculare</i>	Th	<i>Polygonaceae</i>	39,23
	<i>Daucus carota</i>	Th (H)	<i>Apiaceae</i>	36,15
	<i>Hordeum murinum</i>	Th	<i>Poaceae</i>	35,38
	<i>Cyperus esculentus</i>	G	<i>Cyperaceae</i>	33,07
	<i>Chenopodium album</i>	Th	<i>Chenopodiaceae</i>	32,30
II (20-30 %)	<i>Anagalis arvensis</i>	Th	<i>Primulaceae</i>	29,23
	<i>Amaranthus retroflexus</i>	Th	<i>Amaranthaceae</i>	25,38
	<i>Geranium molle</i>	Th	<i>Géraniaceae</i>	24,61
	<i>Cynodon dactylon</i>	G	<i>Poaceae</i>	23,84
	<i>Oxalis corniculata</i>	Th	<i>Oxalidaceae</i>	23,84
	<i>Anagalis foemina</i>	Th	<i>Primulaceae</i>	23,07
	<i>Amaranthus deflexus</i>	G	<i>Amaranthaceae</i>	22,30
	<i>Galium aparine</i>	Th	<i>Rubiaceae</i>	22,30
	<i>Lolium rigidum</i>	Th	<i>Poaceae</i>	21,53
	<i>Cirsium arvens</i>	G	<i>Astéraceae</i>	21,53
	<i>Inula viscosa</i>	Th	<i>Asteraceae</i>	20
	<i>Malva sylvestris</i>	Th	<i>Malvaceae</i>	20
	<i>Coleostephus myconis</i>	Th	<i>Asteraceae</i>	20
	<i>Urtica dioica</i>	G	<i>Astéraceae</i>	20
I (- 20 %)	308 espèces (voire annexe).		23 familles	//

Tableau 15: Recouvrement total des espèces les plus abondantes et fréquentes

Désignation des groupes d'espèces	Espèces	Recouvrement	Fréquence (%)
Espèces très abondantes	<i>Daucus carota</i>	2450,54	36,15
	<i>Avena sativa</i>	2120,00	40,76
	<i>Convolvulus arvensis</i>	1325,25	40,76
	<i>Cyperus esculentus</i>	1290,00	33,07
Espèces abondantes	<i>Hordeum murinum</i>	1150,50	35,38
	<i>Polygonum aviculare</i>	950,10	39,23
	<i>Chenopodium album</i>	780,50	32,30
	<i>Anagalis arvensis</i>	710,00	29,23
	<i>Cynodon dactylon</i>	620,55	23,84
Espèces moyennement abondantes	<i>Cirsium arvens</i>	600,41	21,53
	<i>Scolymus hispanicus</i>	500,00	16,15
	<i>Anagalis foemina</i>	414,00	23,07
	<i>Inula viscosa</i>	390,00	20
	<i>Coleostephus myconis</i>	312,76	20
	<i>Bromus tectorum</i>	275,70	13,07
	<i>Echium vulgare</i>	270,00	14,50
	<i>Malva sylvestris</i>	225,01	20
	<i>Ptéridium aquilinum</i>	260,50	10,25
	<i>Geranium molle</i>	253,00	24,61
	<i>Cirsium oleraceus</i>	252,25	10,76
	<i>Oxalis corniculata</i>	248,00	23,84
	<i>Trifolium pratense</i>	231,00	16,15
	<i>Myrtus communis</i>	225,00	11,53
	<i>Vicia cracca</i>	224,00	17,69
	<i>Mellilotus officinalis</i>	210,50	10,76
	<i>Geranium dissectum</i>	210,00	10,76
	<i>Calycotome spinosa</i>	195,00	11,53
	<i>Medicago polymorpha</i>	176,00	12,30
	<i>Trifolium dubium</i>	176,00	12,30
<i>Plantago lanceolata</i>	165,75	11,53	

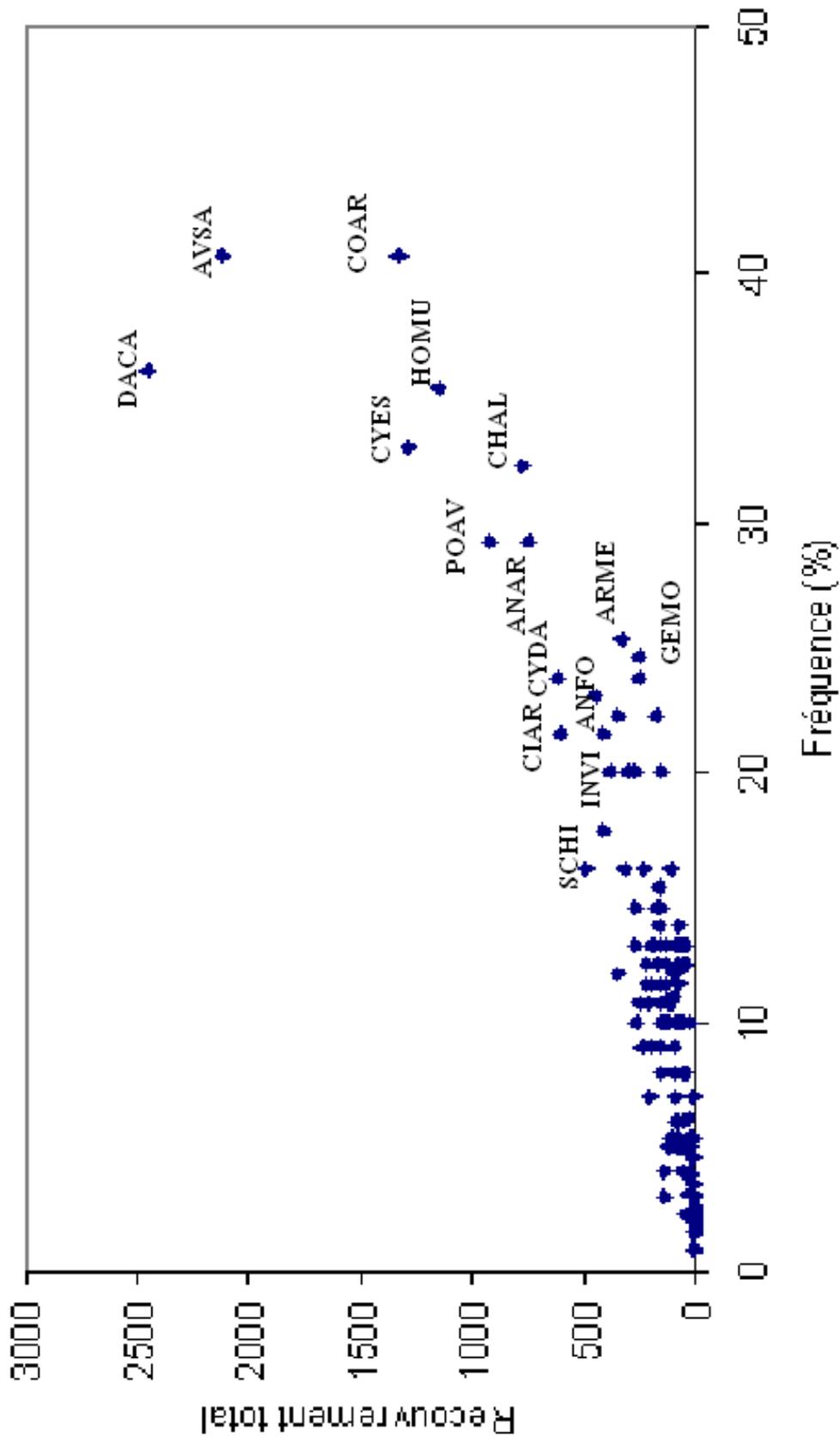


Figure 16 : Espèces abondantes et fréquentes

Elles ont généralement une amplitude écologique large à moyenne (Baker, 1974 *in* Fenni, 2003) et ne constituent pas une contrainte agronomique à l'échelle régionale. *Polygonum aviculare* est cité par Lonchamp et Barralis (1988) parmi les des mauvaises herbes moyennement fréquentes qui se rencontrent avec une densité moyenne dans les cultures en région de grande culture du Noyonnais.

Les espèces à niveau d'infestation moyen avec une densité de 3 à 22 individus par m² et une fréquence inférieure à 25 %. Elles sont relativement plus nombreuses. Lorsqu'elles sont abondantes, elles constituent, à l'échelle locale, une contrainte agronomique importante. Dans notre région nous citons: *Cynodon dactylon*, *Cirsium arvens*, *Geranium molle*, *Scolymus hispanicus* et *Vicia cracca*.

Le dernier groupe renferme le plus grand nombre d'espèces, c'est le groupe des espèces à niveau d'infestation modéré, appelées aussi mauvaises herbes mineures. Elles ne représentent pas, généralement, une gêne pour la culture.

En utilisant la terminologie dérivée de celle de Lebreton et Le Bourgeois (2005), on a ainsi défini plusieurs ensembles (fig. 17):

Le premier groupe définit les "adventices majeures régionales" : ce sont des espèces à amplitude écologique moyenne (25% < fréquence < 50%), mais souvent très abondantes dans les régions favorables à leur développement (abondance moyenne > 2). Dans notre cas nous citons: *Avena sativa*, *Daucus carota*, *Hordeum murinum*, et *Cyperus esculentus* et *Convolvulus arvensis*.

Le deuxième groupe correspond aux "espèces régionales" : Elles ont une amplitude écologique moyenne (25% < fréquence < 50%) mais pour la plupart ne constituent pas une contrainte agronomique (abondance moyenne < 2). Par contre elles peuvent servir d'indicatrices écologiques régionales. Nous avons: *Polygonum aviculare*, *Chenopodium album* et *Amaranthus retroflexus*. Dans ce groupe, on peut distinguer des espèces dont

l'abondance peut être régulièrement moyenne. Ces espèces ont fréquemment un statut d'espèces codominantes des communautés auxquelles elles participent. *Chenopodium album* fait partie des espèces régionales rencontrées dans la flore adventice des cultures annuelles de Côte d'or (France) (Dessaint et *al.*, 2001).

Nous retrouvons enfin les espèces mineures ou locales : peu fréquentes et jamais abondantes. Elles ne présentent pas de problème particulier, mais peuvent parfois servir d'indicateurs écologiques, leur nombre ne nous permet pas de les détailler ici.

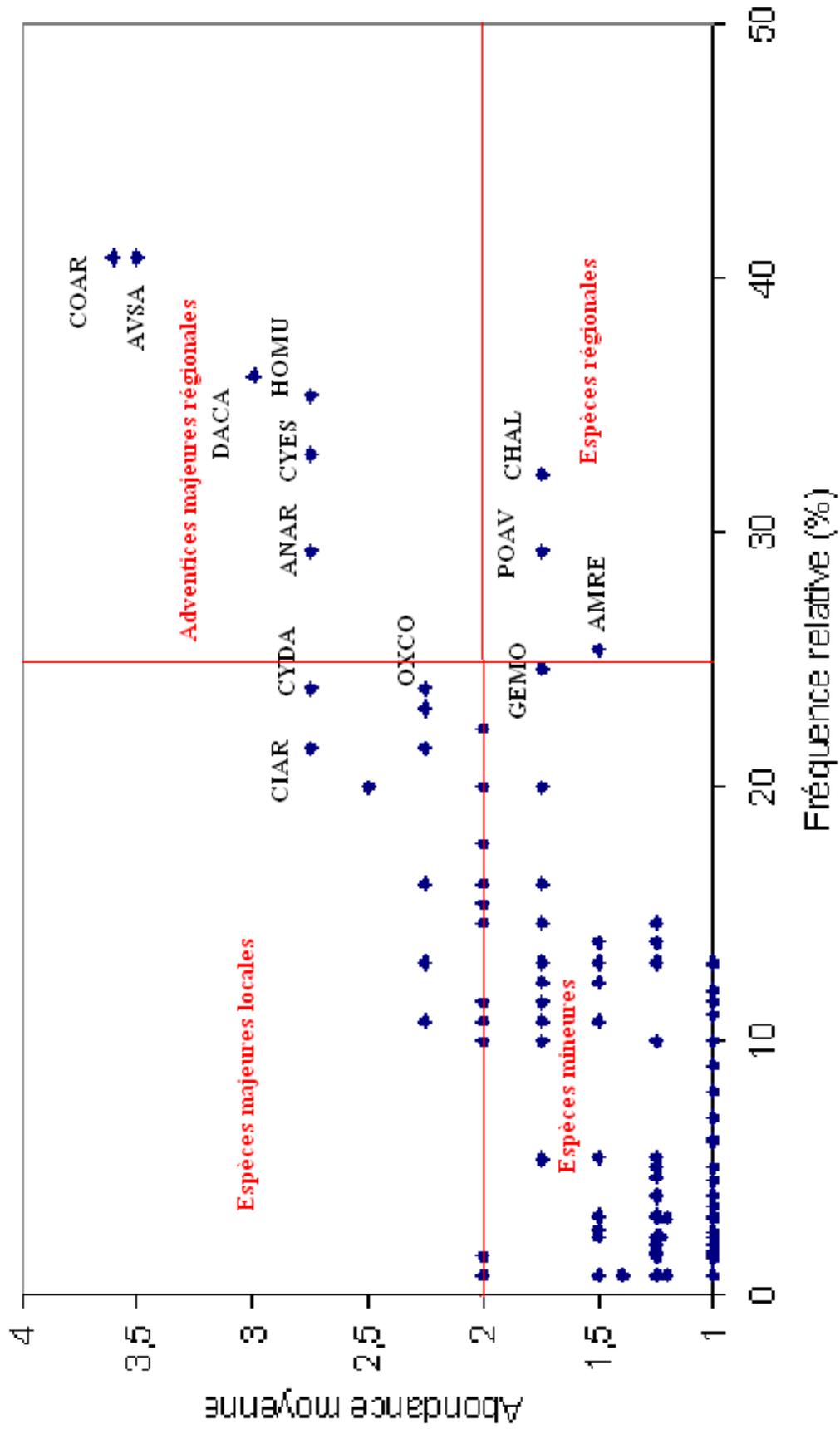


Figure 17 : Diagramme d'infestation

2- Etude des groupements des mauvaises herbes des cultures dans la région de Jijel

Sur l'ensemble des 329 espèces d'adventices inventoriées seulement 124 ont été prises en compte dans l'analyse factorielle des correspondances (AFC) et la classification hiérarchique ascendante (CHA), car les espèces accidentelles n'offrent pas d'informations intéressantes. Pour ce faire, seuls les espèces dont les fréquences relatives sont supérieures ou égales à 3 % ont été pris en compte dans l'AFC (Annexe 7).

2-1 Les résultats obtenus par la classification hiérarchique ascendante

La figure 18 synthétise les groupements des relevés en fonction des espèces de mauvaises herbes. Elle fait ressortir deux ensembles I et II. L'ensemble I compte 79 relevés et l'ensemble II totalise 50 relevés (annexe 8).

La figure 19 synthétise quand à elle les groupements d'espèces de mauvaises herbes en fonction des relevés, elle montre l'existence de cinq groupements d'espèces A, B, C, D et E.

2-2 Résultats obtenus par l'analyse factorielle des correspondances

Il ressort de l'AFC prenant en compte soit l'ensemble des relevés, soit les espèces, que le plan factoriel 1-2 contient l'essentiel de l'information. Le cumule des pourcentages d'inertie absorbée par les quatre premiers axes est de 24.209. Il est respectivement de 8,783, 6,415, 5,081. 3,930. La faiblesse de ces valeurs indique une forte homogénéité des listes floristiques.

2-2-1 Espace relevés

L'examen de la carte factorielle construite avec les axes 1-2 (fig. 20), ainsi que celle relative aux axes 1-3 (annexe 9/1), fait ressortir deux ensembles de relevés. Sur les deux cartes, l'ensemble I s'étale dans les trois cadrans (++), (+ -) et (--), alors que l'ensemble de relevés II occupe la partie négative de l'axe 1.

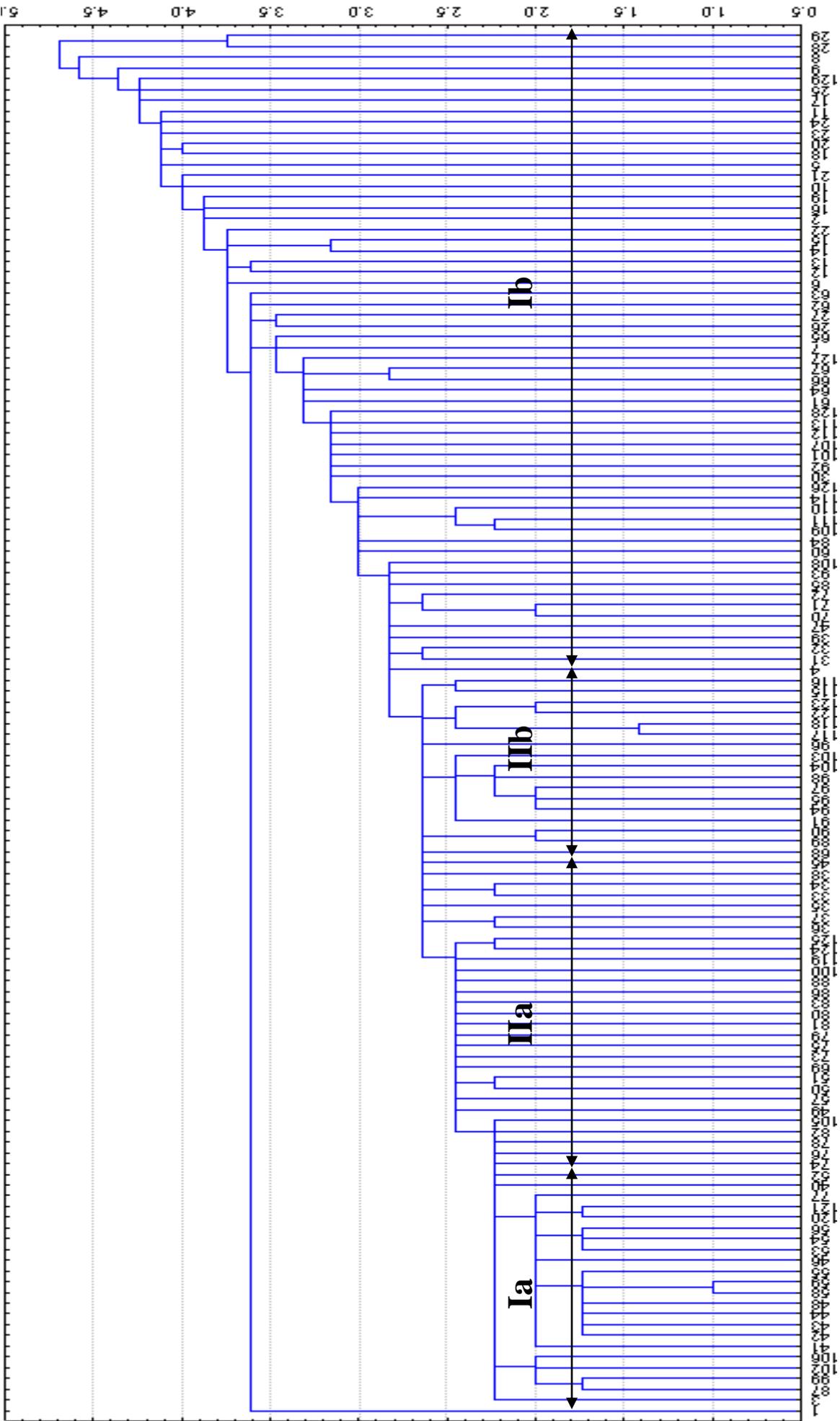


Figure 18 : Arbre de classification hiérarchique ascendante des relevés

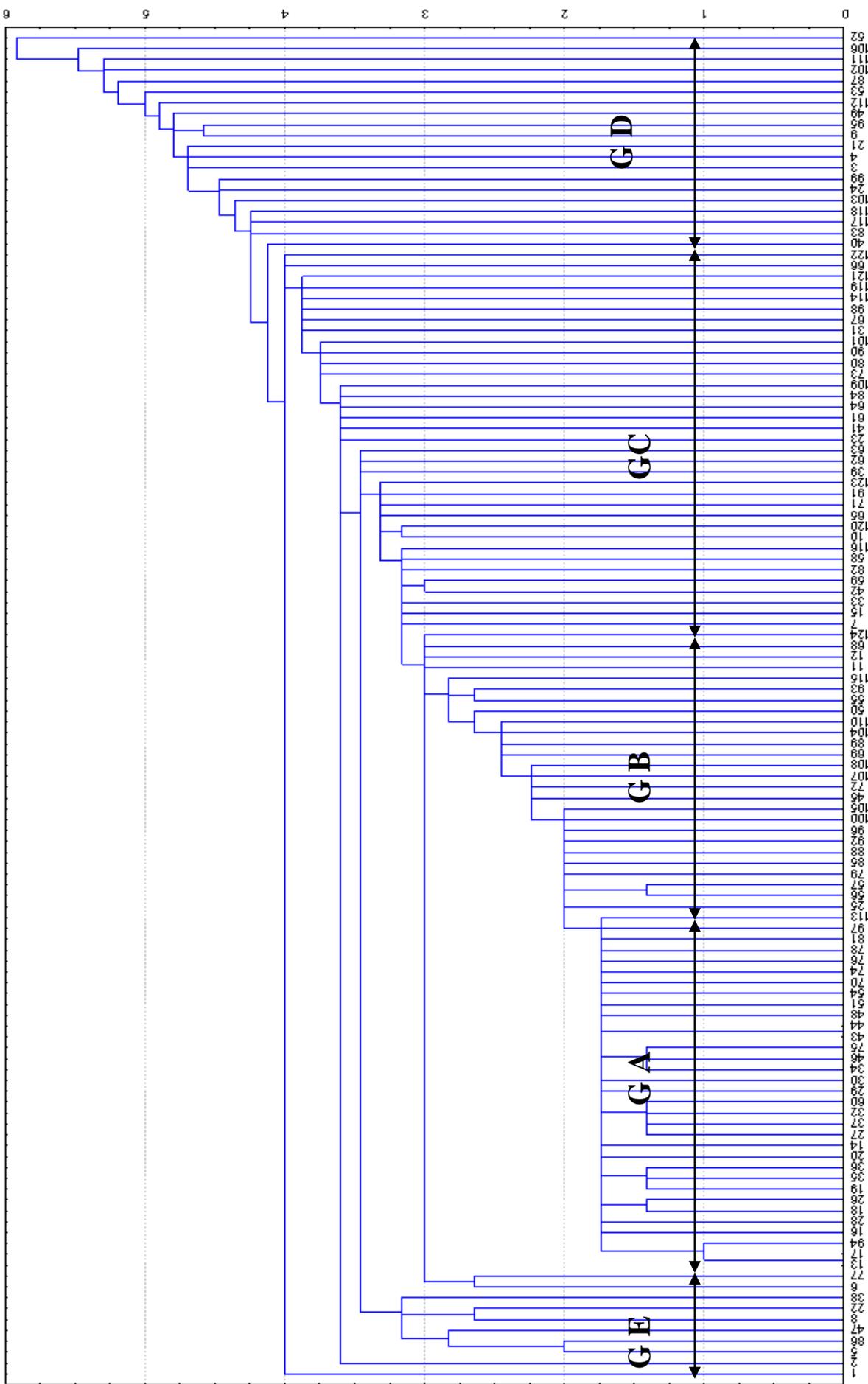


Figure 19 : Arbre de classification hiérarchique des espèces.

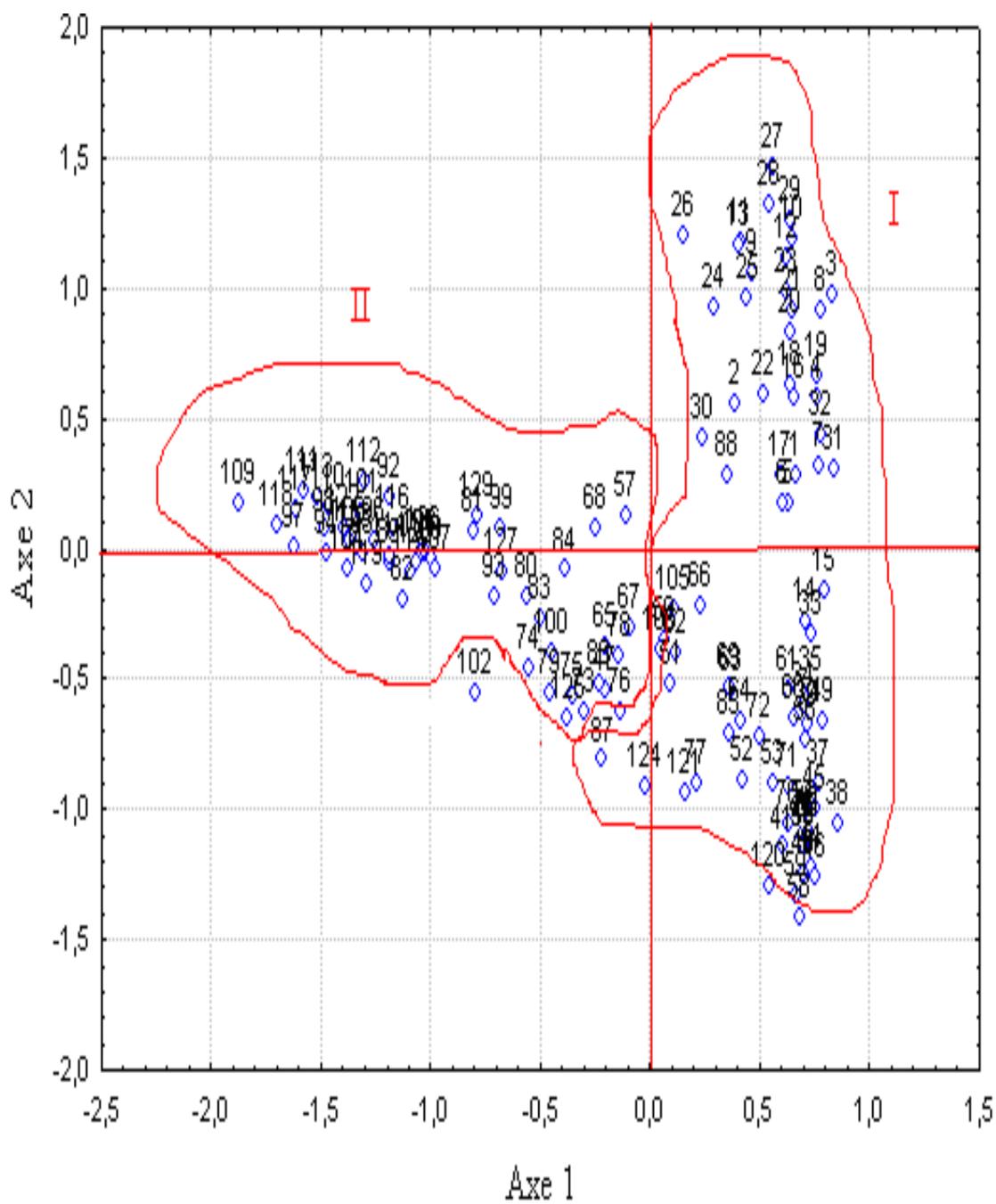


Figure 20: Délimitation des groupes de relevés sur les axes 1 et 2.

La carte établie avec les axes 2-3 (fig. 21) permet de délimiter quatre sous ensembles bien distincts appartenant aux deux ensembles I et II. Le sous-ensemble Ia et le sous-ensemble Ib situés respectivement l'un du côté positif et l'autre du côté négatif de l'axe 2. Ces deux sous-ensembles forment l'ensemble I.

Le sous-ensemble IIa situé dans la partie positive de l'axe 3 et le sous-ensemble IIb occupant la partie négative de l'axe 2 forment l'ensemble de relevés II.

2-2-2 Espace espèces

L'examen de la carte factorielle des espèces établie avec les axes 1-2 (fig. 22), nous a permis de distinguer quatre groupements d'espèces. Dans la partie négative de l'axe 1, nous retrouvons les deux groupements d'espèces A et B. Dans la partie positive des deux axes nous avons le groupement C. Tandis que le groupement D occupe le centre de la carte.

La carte construite avec les axes 2-3 (annexe 9/3), confirme l'individualisation des quatre groupements. Cependant on constate que ces derniers ont tous changé de position.

L'examen de la carte relative aux axes 3-4 (fig. 23), met bien en évidence la formation d'un cinquième groupement à partir des espèces n°: 16, 48, 51, 122, 103, 109, 1, 2, 80 et 63, situé dans la partie négative des deux axes dans chacune des cartes. Ceci nous conduit donc à retenir l'existence de 5 groupements d'espèces: A, B, C, D et E.

2-2-3 Espace relevés- espèces

Pour voir sur quelle base floristique repose les groupements des relevés mis en évidence nous faisons correspondre les cartes factorielles des relevés et celles des espèces. Les cartes relevés- espèces permettent une visualisation des affinités existantes entre les groupes des relevés et les groupes des espèces.

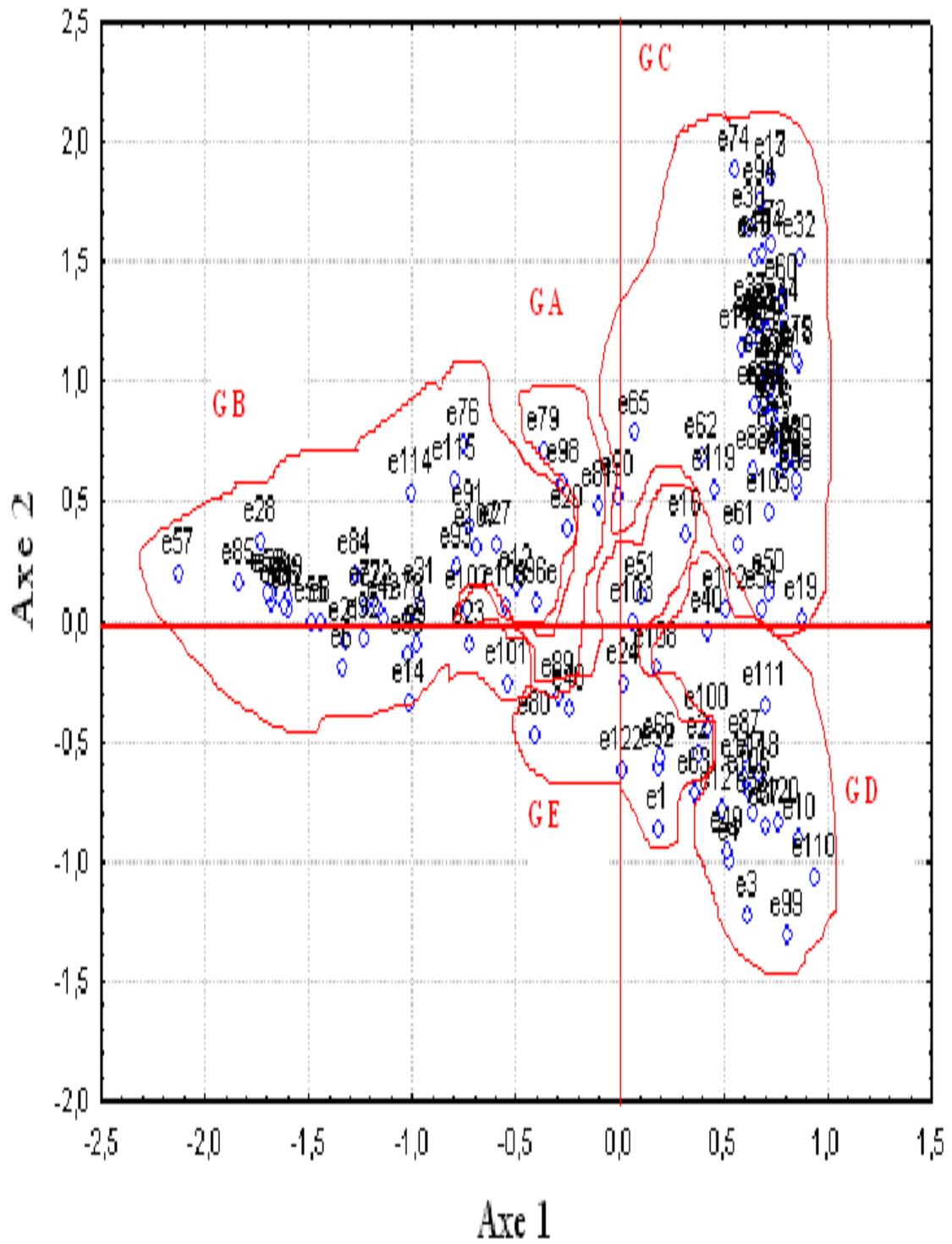


Figure 22: Délimitation des groupements d'espèces sur les axes 1 et 2.

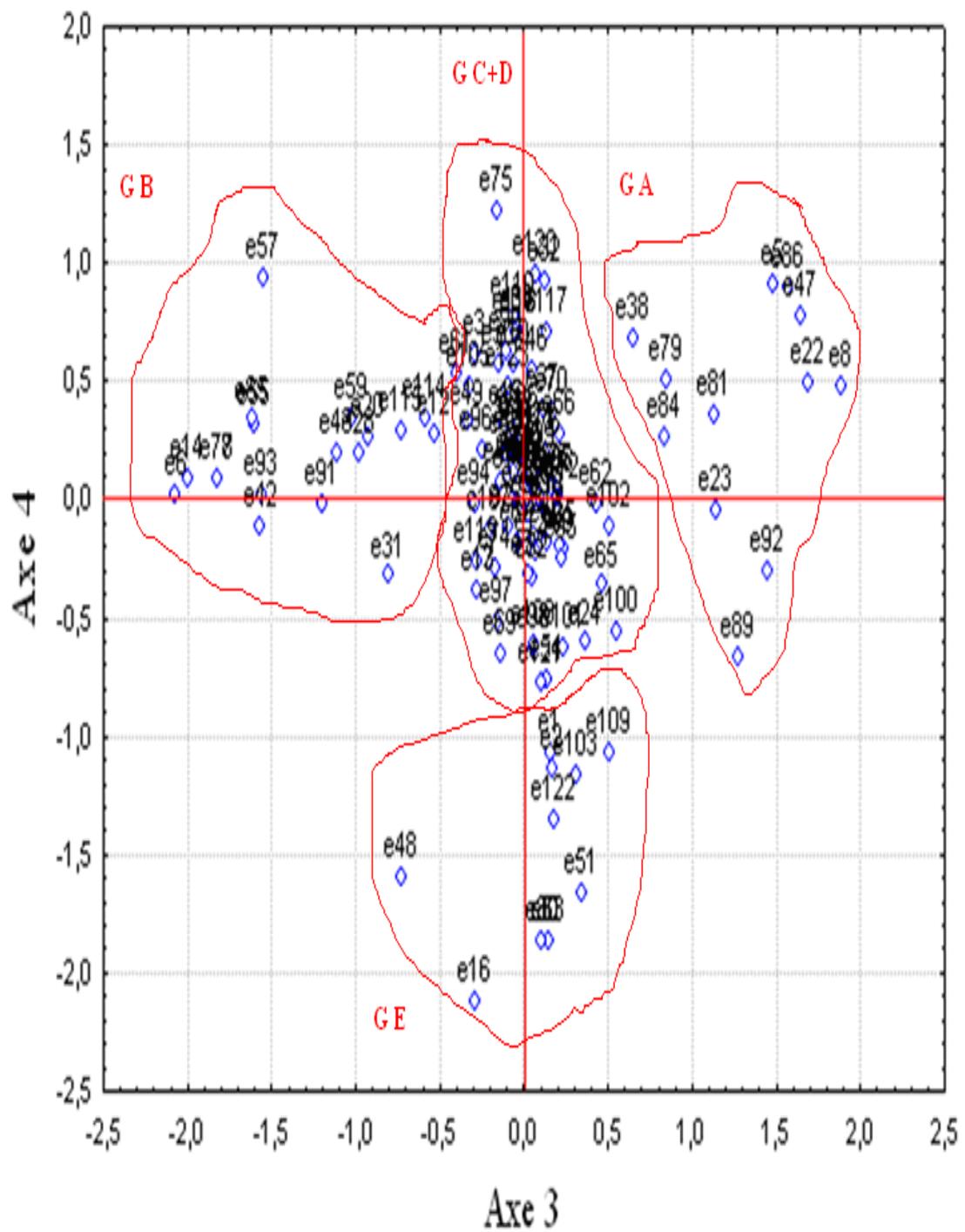


Figure 23: Délimitation des groupements d'espèces sur les axes 3 et 4.

L'analyse des cartes relatives aux axes 1-2 (fig. 24), et celle construite avec les axes 2-3 (annexe. 9/4) fait ressortir les correspondances suivantes:

Les groupements d'espèces A et B correspondent respectivement aux deux sous-ensembles IIa et IIb formant l'ensemble de relevés II.

Le groupement d'espèce C correspond au sous-ensemble Ia, alors que les deux groupements d'espèces D et E correspondent au sous-ensemble Ib.

2-3 Conditions écologiques des groupements

Selon Duvignaud *in* Fenni (1991), l'affinité sociologique résume toutes les tendances écologiques, géographiques ou autres qu'ont certaines plantes à se regrouper. En effet, chacun des sous ensembles de relevés donnés par la CHA, sur la base de la similitude floristique, traduit et exprime des conditions écologiques qui lui sont spécifiques.

Le groupement A

Ce groupement contient 12 espèces: *Ammi majus*, *Cirsium oleraceus*, *Ampelodesma mauritanica*, *Scolymus hispanicus*, *Mentha arvensis*, *Myrtus communis*, *Lythrum junceum*, *Cirsium vulgare*, *Aloperucus mysoroides*, *Papaver rhoeas*, *Phillyrea media* et *Pistacia lentiscus*.

Ces espèces correspondent au sous-ensemble IIa. Ce groupement se situe sur toutes les cartes factorielles dans la partie négative de l'axe 1 et celles positive de l'axe 3, ses espèces caractérisent les relevés réalisés vers la fin Mai Juin, ce sont pour l'essentiel des espèces à germination printanière. Elles sont liées aux stations appartenant à l'étage bioclimatique humide froid recevant des précipitations dépassant 2000 mm par an et caractérisent les zones de collines et plateaux à pente relativement faible allant de 0 à 10% et à exposition nord à sans exposition. Elles se développent sur un sol à texture argileuse à argilo-limoneuse. Ces espèces sont liées à l'arboriculture et l'oléiculture, on note également que dans ces stations le travail du sol est presque totalement absent ainsi que la fertilisation

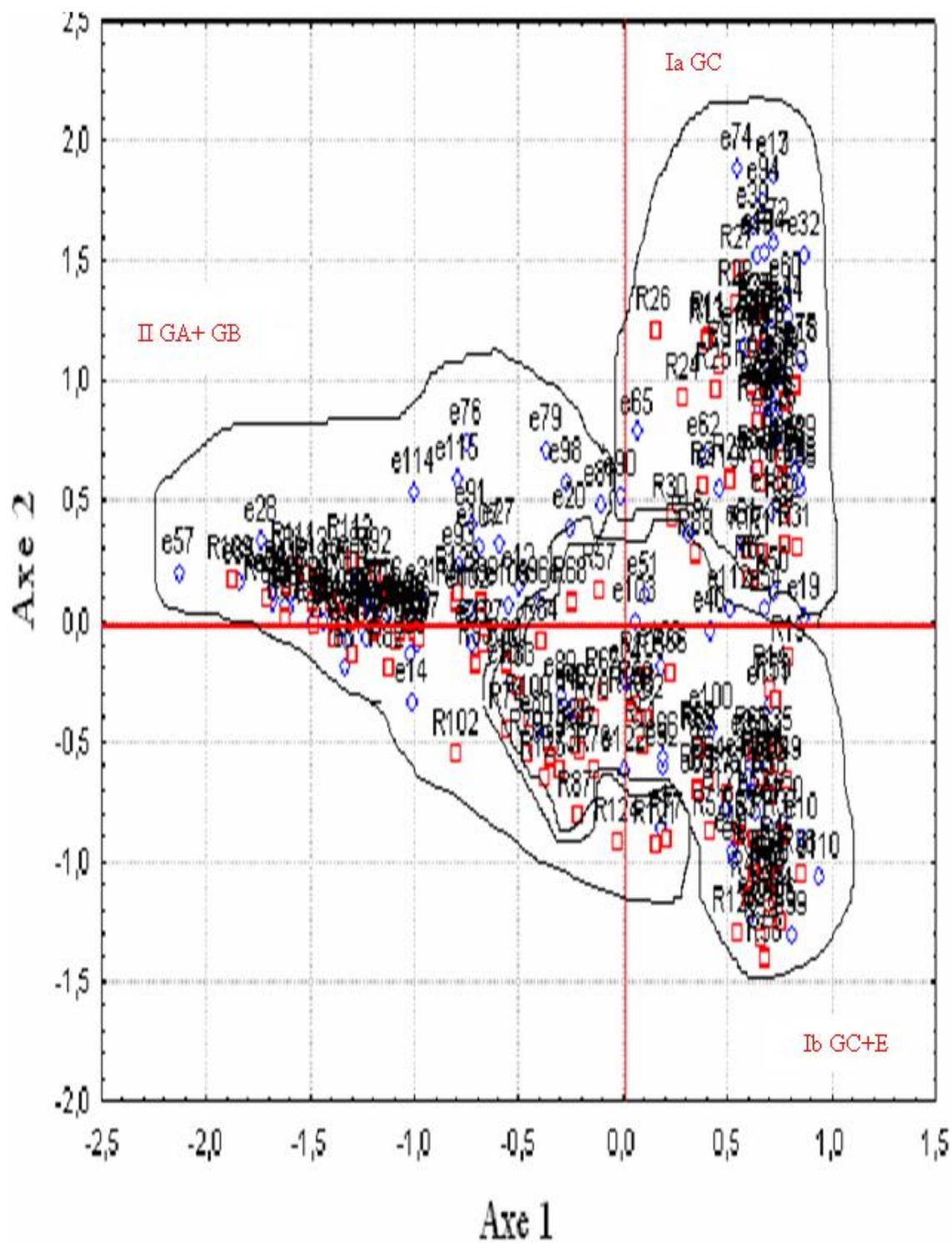


Figure 24: Délimitation des groupements espèces- relevés sur les axes 1 et 2.

et le désherbage, il est aussi à noter que la plupart de ces stations se trouvent en zone montagnaise forestière et appartiennent au domaine privé où domine agriculture extensive. *Papaver rhoeas* est classée par Freid et *al.* (2008) parmi les espèces indicatrice des pratiques culturales et non pas des conditions pédoclimatiques.

Le groupement B

Les principales espèces de ce groupement sont: *Avena sativa*, *Hordeum murinum*, *Daucus carota*, *Inula viscosa*, *Echium plantaginum*, *Calycotome spinosa*, , *Erica scoparia*, *Plantago major*, *Artemisia verlotiorum*, *Aegopodium podagraria*, *Avena barbata*, *Juncus bufoniu*, *Taraxacum officinal* et *Crépis taraxifolia*.

Ce groupement forme avec le groupe précédent les espèces caractéristiques de l'ensemble des relevés II. Situé toujours du coté négatif de l'axe 1 et positif de l'axe 3, il apparaît que le milieu de développement de ces espèces présente les mêmes conditions écologiques et agronomiques que celles du groupement A. Il s'agit également de stations appartenant à l'étage bioclimatique humide froid mais cette fois-ci sur des zones à topographie accidentée où les pentes sont supérieures à 12%. Selon Traoré et Mangara (2009), le climat est le facteur abiotique prépondérant dans la répartition des espèces, suivi du type de sol. Ils ajoutent qu'en relation avec la pluviométrie, la nature du substrat, la texture et la topographie déterminent les conditions hydriques du milieu.

La présence de *Plantago Major* et *Taraxacum officinal* indique un sol argileux, acide et à drainage médiocre (Anonyme 01, 2008). *Taraxacum officinal* fait partie des vivaces qui produisent des graines disséminées facilement par le vent, ces espèces auront tendance à augmenter dans les systèmes de travail réduit du sol (Douville, 2000). Selon Clavien et Delabays (2006), cette espèce bénéficie d'un potentiel de dispersion à grande distance au moyen de soies plumeuses.

Tableau 16: Conditions écologiques du groupement A

N° de relevé	102	113	114	115	116	117	119	121	122
Date du relevé (DT)	3	3	3	4	4	4	4	4	4
Géomorphologie (GE)	5	4	3	5	5	3	3	3	3
Humidité apparente (HA)	2	2	2	2	2	2	2	1	1
Exposition (EX)	2	2	2	2	2	2	1	2	1
Pente (PT)	3	3	2	2	2	2	3	3	3
Humidité du sol (HS)	1	1	1	1	1	1	2	1	1
Texture (TX)	1	1	1	2	2	2	2	2	2
Formation végétale (FV)	1	1	5	2	3	5	4	5	4
Spéculation (SP)	3	3	3	3	2	2	2	3	2
<i>Phillyrea média</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pistacia lentiscus</i>	12	12	.	12	32	12	.	12	.
<i>Ampelodesma mauritanicum</i>	.	11	12	12	22	12	.	11	22
<i>Cirsium oleraceus</i>	22	12	22	12	.	.	12	.	22
<i>Ammi majus</i>	+	12	.	12	22	+	22	+	12
<i>Lythrum junceum</i>	.	.	12	.	11	.	11	+	12
<i>Mentha arvensis</i>	22	12	32	.	12	.	22	.	12
<i>Scolymus hispanicus</i>	12	22	32	+	12	+	.	23	12
<i>Myrtus communis</i>	21	31	22	.	31	21	.	.	.
<i>Cirsium vulgare</i>	+	.	12	22	.	22	12	23	12
<i>Aloperucus myosuroides</i>	12	22	.	12	.	.	.	.	.
<i>Papaver rhoeas</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.

Tableau 17: Conditions écologiques du groupement B.

N° de relevé	47	50	51	57	65	67	68	73	74	75	76	78	79
Date du relevé (DT)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Géomorphologie (GE)	2	2	1	1	1	1	3	3	3	3	3	1	1
Humidité apparente (HA)	2	1	3	1	2	2	3	2	3	1	3	2	2
Exposition (EX)	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
Pente (PT)	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
Humidité du sol (HS)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
Texture (TX)	1	1	4	4	4	4	4	2	2	4	2	2	2
Formation végétale (FV)	1	2	4	5	3	4	5	1	3	1	5	4	3
Spéculation (SP)	3	3	1	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3
<i>Erica scoparea</i>	.	.	.	.	21	21	21	.	.	22	.	.	.
<i>Artemisia verlotiorum</i>	+	+	12	.	.	.	.	12	.	12	.	12	.
<i>Aegopodium podagraria</i>	12	.	12	.	12	.	.	.	.	.	.	.	12
<i>Juncus bufonius</i>	12	.	22	.	.	.	.	+	12	.	12	.	12
<i>Echium plantagineum</i>	.	+	12	22	22	12	12	+	.	.	12	.	.
<i>Avena sativa</i>	12	22	+	.	32	23	22	12	+	12	12	22	+
<i>Hordeum murinum</i>	+	12	.	.	22	12	12	.	+	.	22	12	12
<i>Daucus carota</i>	22	12	12	12	+	23	22	12	12	22	.	+	+
<i>Avena barbata</i>	32	22	12	22	12	12	12	22	+	12	12	22	+
<i>Calycotome spinosa</i>	.	.	.	.	.	.	21	21	.	22	21	21	.
<i>Plantago major</i>	22	22	.	+	.	12	12	.	12	.	+	12	12
<i>Chrysanthemum segetum</i>	+	11	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	11
<i>Taraxacum officinal</i>	+	12	+	.	.	+	12	+	+	12	12	.	+
<i>Crepis taraxacifolia</i>	12	12	12	+	.	.	.	.	.	12	11	.	+
<i>Inula viscosa</i>	22	22	12	12	.	.	22	.	12	22	+	22	11
<i>Rubus fruticosus</i>	+	.	.	12	.	.	21	21	.	21	21	.	21
<i>Rubus idaeus</i>	11	.	.	+	11	21	21	21	.	.	.	.	+

Le groupement C

Les principales espèces sont: *Cyperus esculentus*, *Chenopodium album*, *Convolvulus arvensis*, *Chenopodium murale*, *Erigeron canadensis*, *Euphorbia helioscopia*, *Medicago arabica*, *Medicago lupulina*, *Medicago polymorpha*, *Geranium robertianum*, *Galium parisiense*, *Trifolium repens*, *Malva sylvestris*, *Chrysanthemum leucanthemum* et *Galium aparine*.

Nous rencontrons ce groupement d'espèces en zones de plaines caractérisant la zone Nord de la région d'étude. Cette dernière fait partie de l'étage bioclimatique humide frais et humide chaud qui reçoivent des précipitations annuelles variant entre 1000 et 2000 mm.

Ces espèces se rencontrent dans les cultures maraîchères sous serre, elles caractérisent donc les stations assez humides à humides ce qui justifie leur localisation dans la partie négative par rapport à l'axe 2, le sol est à texture argilo-limoneuse, limoneux-sableuse et sableuse. De point de vue agronomique, dans ces stations où le système de culture est de type intensif, ces espèces subissent un travail du sol intense, une fertilisation importante et des itinéraires de désherbage variés: outre le désherbage manuel, plus de 90% des parcelles enquêtées pratiquent la méthode de paillage pour lutter contre les mauvaises herbes.

Dans toutes les stations sous serre on retrouve quasiment les mêmes espèces (plus de 90% des parcelles) et presque avec la même densité. Elles se développent entre les rangs et sur les bordures. *Cyperus esculentus* et *Chenopodium album* sont pratiquement présentes dans toutes les stations. Ceci peut être justifié par le fait que la simplification des rotations allant jusqu'à la monoculture qui peut, dans ces situations extrêmes, entraîner une très forte spécificité de la flore liée aux conditions édapho-climatiques et à la date de semis de la monoculture (Dessaint et al., 2001). L'impact du désherbage chimique se traduit également par une uniformisation des communautés végétales au profit des espèces tolérantes (Mahn et Helmecke, 1979 in Traoré et Mangara, 2009) et une baisse de la richesse floristique (Hodgson, 1989 in Traoré et Mangara, 2009). Selon Maillet (1992), une perturbation

fréquente et intense entraîne généralement une faible diversité, favorisant la sélection d'espèces à cycle en adéquation avec le rythme des travaux culturaux.

L'existence au sein de ce groupe de *Chenopodium album*, *Erigeron canadensis* et *Euphorbia helioscopia* indique que les groupements des mauvaises herbes des cultures de la région de Jijel appartiennent à la classe *Chenopodieta* Br.-B1. 1952 composée principalement d'espèces annuelles de mauvaises herbes des cultures sarclées (Guinochet et De Vilmorin, 1973).

Concernant *Cyperus esculentus*, ni les herbicides ni le paillage s'avèrent efficaces contre cette espèce qui, une fois sa croissance maximale atteinte, forme un tapis très dense entre les rangs et même au voisinage de la plante cultivée. Selon Total et *al.* (2008), sa densité élevée fait qu'il concurrence fortement la croissance de beaucoup d'espèces cultivées. Thermophile et très exigeant en lumière, il se développe très rapidement dans les cultures dont le début de la croissance est lent, cultures sarclées et diverses espèces de légumes. Cette adventice cause non seulement des diminutions de production mais influence aussi négativement la qualité de récolte et en découlent des hausses de coûts de production et de récolte (Total, 2005). Selon Douville (2000), les vivaces à rhizomes ou tubercules superficiels dont fait partie le souchet, auront tendance à être plus nombreuses là où le sol est travaillé, car leurs structures souterraines sont disséminées par les appareils de travail du sol.

Chenopodium album, est une mauvaise herbe annuelle qui prospère en sol fertile, cela paraît logique vu la fertilisation qui est une pratique courante dans ces parcelles, les engrais de fond sont souvent apportés sous forme ternaire (NPK) ou binaire (NP) avec une dominance de la formule (15-15-15). Cette espèce, selon Clavien et Delabays (2006), bénéficie d'un potentiel de dormance des graines de longue durée, de plus leurs graines sont produites en grande quantité.

Tableau 18: Conditions écologiques du groupement C.

N° de relevé	1	12	13	16	31	33	34	35	36	37	39	40	41
Date du relevé (DT)	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Géomorphologie (GE)	1	3	1	4	3	1	1	1	1	3	5	2	1
Humidité apparente (HA)	3	4	1	2	2	5	6	5	4	3	2	6	4
Exposition (EX)	1	4	1	1	4	1	2	4	3	5	4	4	4
Pente (PT)	1	4	1	1	2	1	1	1	1	3	2	2	1
Humidité du sol (HS)	1	2	3	1	3	1	2	1	2	2	2	1	1
Texture (TX)	2	2	2	3	1	3	3	2	3	2	2	2	2
Formation végétale (FV)	5	5	5	2	4	4	4	2	4	5	3	4	4
Spéculation (SP)	1	9	9	2	5	10	8	3	10	9	10	9	10
<i>Geranium robertianum</i>	12	12	.	22	.	.	12	12	+	.	.	12	12
<i>Carduus psycnocephalus</i>	.	.	11	+	12	12	.	+	12	12	.	11	.
<i>Avena fatua</i>	12	12	.	.	22	.	.	+	22	22	.	12	12
<i>Lactuca perennis</i>	.	.	12	.	.	11	.	12	12	12	.	11	.
<i>Matricaria discoidea</i>	.	.	.	.	.	12	.	.	.	.	.	+	12
<i>Medicago arabica</i>	12	12	12	11	.	+	12	22	.	.	12	22	.
<i>Trifolium repens</i>	22	32	12	+	12	+	12	.	.	12	+	.	12
<i>Medicago polymorpha</i>	22	22	12	.	.	12	32	12	.	12	.	12	.
<i>Medicago lupulina</i>	+	12	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chenopodium murale</i>	.	.	.	12	.	12	11	.	12	22	12	.	.
<i>Chenopodium album</i>	22	12	12	12	22	12	11	12	12	12	12	+	+
<i>Cyperus serotinus</i>	.	.	.	.	.	.	12	.	.	.	22	.	+
<i>Cyperus esculentus</i>	32	22	32	22	32	12	12	12	12	22	12	32	33
<i>Sorghum halepense</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	.	11	12	.	12	.	12	.	.	11	.	+	.
<i>Malva sylvestris</i>	12	22	22	.	.	+	12	22	.	.	+	+	+
<i>Galium parisiens</i>	+	12	+	+	+	.	.	12	12	+	12	+	12
<i>Erigeron canadensis</i>	.	.	.	.	12	.	12	11	22	.	.	12	12
<i>Euphorbia helioscopia</i>	22	22	.	+	22	12	.	.	+	.	.	.	.
<i>Galium aparine</i>	12	.	.	+	12	12	+	12	12	+	.	12	.
<i>Convolvulus arvensis</i>	+	+	.	+	12	12	+	12	22	+	+	+	.
<i>Plantago lanceolata</i>	12	.	.	.	12	.	.	.	+	+	+	.	.

Quand au liseron des champs (*Convolvulus arvensis*), il est présent presque aussi fréquemment dans les cultures de plein champs que sous serre. Le désherbage chimique printanier paraît particulièrement favorable pour cette espèce vivace; de par la profondeur de son enracinement, jusqu'à 2 m, il n'est pas (ou très peu) affecté par les herbicides à action racinaire, qui agissent habituellement à la surface ou dans les couches superficielles du sol. En outre, l'adjonction d'herbicides à action foliaire diminue la concurrence qui aurait pu être induite par d'autres espèces (Clavien et Delabays, 2006). *Galium aparine* est qualifié par Lonchamp et Barralis (1988) comme espèce des sols argilo-limoneux.

Le groupement D

Les principales espèces de ce groupement sont : *Anagalis arvensis*, *Anagalis foemina*, *Cynodon dactylon*, *Urtica dioica*, *Oxalis corniculata*, *Polygonum aviculare*, *Amaranthus deflexus*, *Amaranthus retroflexus*, *Solanum nigrum*, *Sonchus oleraceus*, *Rumex pulcher* et *Scandix pecten-veneris*.

Ce groupe réunit les espèces de mauvaises herbes caractérisant à la fois les cultures maraîchères de pleins champs et sous serre. La majorité d'entre elles (*Anagalis arvensis*, *Anagalis foemina*, *Polygonum aviculare*, *Sonchus oleraceus*) ont été observées dans la zone Nord de la région d'étude formée essentiellement de plaines et correspondant à l'étage bioclimatique humide frais et humide chaud, mais aussi dans des parcelles de plateaux et collines situées dans la zone sud faisant partie de l'étage bioclimatique humide froid.

Selon Dutoit et al. (2001), *Anagalis arvensis* se rencontre sur sol méso-eutrophe alors que *Scandix pecten-veneris* se rencontre sur sol calcicole, cette espèce est qualifiée par Fried et al. (2008) comme espèce des sols argilo-calcaires. *Amaranthus retroflexus* et *Solanum nigrum* sont selon Freid et al. (2008) des espèces indicatrices des pratiques culturales plutôt que des conditions pédoclimatiques.

Groupement E

Ce groupement renferme : *Calendula arvensis*, *Beta vulgaris*, *Urtica urens*, *Mentha pelegium*, *Coleostephus myconis*, *Lolium rigidum*, *Amaranthus blitoides*, *Amaranthus blitum*, *Rumex obtusifolius* et *Chenopodium polyspermum*.

Les espèces de ce groupe comme celles du groupe précédent appartiennent au sous-ensemble Ib. Elles ont la particularité de se retrouver uniquement dans les cultures maraîchères de plein champ. Selon Freid et *al.* (2008), *Rumex obtusifolius* et *Chenopodium polyspermum* sont des espèces plus sensibles aux conditions pédoclimatiques du milieu qu'aux pratiques culturales. *Lolium rigidum* est citée par Clavien et Delabays (2006) parmi les quatorze espèces menacées d'extinction en Suisse.

2-4 Signification des axes factoriels

L'interprétation des axes revient à chercher les raisons qui opposent les relevés (ou les espèces). Elle se fait par les espèces dont l'écologie est plus au moins connue et se fait également par l'étude des conditions agro-écologiques des stations notées lors de la réalisation des relevés.

Les contributions des relevés et espèces à l'axe 1 horizontal de l'analyse factorielle des correspondances permettent de montrer que les espèces et les relevés réalisés durant la période Mars Avril début Mai qui se répartissent le long de l'axe 1 du côté positif sont opposés aux espèces et relevés pendant la période fin Mai Juin situés de l'autre côté de l'axe. Donc il oppose les espèces à germination hivernales et printanières aux espèces à germination pré-estivale à estivale. Outre la période de réalisation des relevés, la distribution des relevés espèces le long de cet axe semble également liée à des facteurs agronomiques comme (le travail du sol, le type de culture, la fertilisation et le désherbage). L'axe 1 exprime donc deux gradients à savoir: la date de relevés et les facteurs agronomiques.

Au niveau de l'axe 2, les cartes factorielles montrent l'opposition entre les stations relativement sèches qui se répartissent le long de l'axe dans la partie positive, et celles

Tableau 19 : Conditions écologiques des groupements D et E.

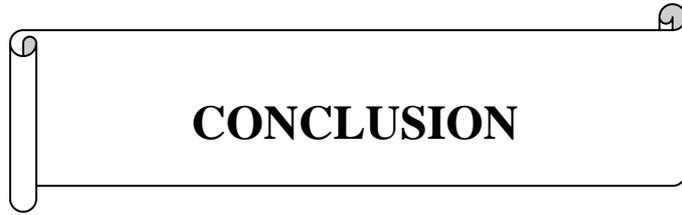
N° de relevé	2	3	4	5	6	7	9	10	11	14	15	17	18	19
Date du relevé (DT)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Géomorphologie (GE)	2	5	1	1	1	1	1	5	1	4	4	1	1	1
Humidité apparente (HA)	2	3	2	5	4	2	2	4	3	6	3	6	6	6
Exposition (EX)	1	4	1	3	2	3	1	1	5	1	1	4	4	4
Pente (PT)	2	3	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1
Humidité du sol (HS)	1	2	3	1	1	2	3	3	3	2	1	1	1	1
Texture (TX)	1	1	3	3	2	1	2	2	2	3	3	1	2	2
Formation végétale (FV)	3	1	5	4	4	5	5	5	4	2	2	4	4	4
Spéculation (SP)	3	4	2	1	1	9	8	9	9	9	3	2	5	5
<i>Anagalis arvensis</i>	12	22	12	+	+	.	.	.	.	.	22	12	.	32
<i>Anagalis foemina</i>	12	12	+	12	+	.	.	.	.	.	12	12	+	12
<i>Cynodon dactylon</i>	12	12	22	.	.	12	.	.	+	+	12	+	12	23
<i>Urtica dioica</i>	.	.	.	.	.	+	+	12	12	12	+	+	+	.
<i>Rumex pulcher</i>	12	.	11	11	.	12	.	+	.	12	+	12	.	.
<i>Amaranthus deflexus</i>	12	12	.	12	22	12	22	+	+	.	12	+	12	22
<i>Amaranthus retroflexus</i>	12	+	+	.	.	12	22	12	.	.	+	+	12	22
<i>Scandix pecten-veneris</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	.	.	.
<i>Solanum nigrum</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	12	.	.	.	+
<i>Arum maculatum</i>	12	.	.	.	.	+	12	.	.	+	12	+	12	12
<i>Sonchus oleraceus</i>	+	12	12	12	11	11	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Holcus mollis</i>	11	11	12	12	+	+	+	.	.	.	12	12	12	+
<i>Rumex crispus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	12
<i>Oxalis corniculata</i>	12	22	22	12	12	+	+	.	.	.	.	.	+	+
<i>Polygonum aviculare</i>	12	22	22	23	12	11	+	12	12	22	+	23	22	32
<i>Dactylis glomerata</i>	12	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Amaranthus blitoides</i>	12	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	12
<i>Amaranthus blitum</i>	12	+	12	.	.	12	12	.	.	.	+	12	12	+
<i>Rumex obtusifolius</i>	12	12	.	.	+	12	12	11	.	.	.	.	12	+
<i>Lolium rigidum</i>	12	12	.	.	12	.	+	12	12	+	12	.	.	.
<i>Urtica urens</i>	.	.	+	+	12	12	+	12	11	.	+	12	+	.
<i>Chenopodium polyspermum</i>	.	.	.	.	.	+	+	12	12	12	11	11	12	+
<i>Calendula arvensis</i>	.	.	.	.	.	12	12	+	22	12	21	.	.	.
<i>Mentha pelegium</i>	+	+	.	.	12	12	+	+	.	12	+	.	.	.
<i>Coleostephus myconis</i>	12	12	12	22	12	.	.	.	+	12	.	+	.	12
<i>Beta vulgaris</i>	.	.	.	.	.	12	11	21	12	+	12	12	11	+

assez humides à très humides situées du côté négatif. Les relevés et les espèces se répartissent également le long de l'axe 2 dans la partie supérieure selon qu'ils sont réalisés sur un sol à texture argileuse à argilo-limoneuse en opposition avec les espèces et les relevés réalisés sur les sol à texture limono-sableuse et sableuse du côté négatif de l'axe. Le même axe oppose les stations des montagnes, plateaux et collines aux stations des plaines.

L'axe 2 exprime donc trois gradients: un gradient bioclimatique, édaphique et géomorphologique.

L'axe 3 peut être interprété quand à lui comme un gradient de pente puisqu'il oppose les stations en pentes situées du côté négatif et celles en pentes nulles situées du côté positif de l'axe.

Il apparaît donc que la répartition des groupements de mauvaises herbes dans notre région d'étude est soumise principalement à l'influence des facteurs : agronomique (pratiques culturales et intensité du travail du sol), bioclimatique (étage bioclimatique et hauteurs des précipitations), édaphique (nature et texture du sol) et géomorphologique.



CONCLUSION

Conclusion générale

Le présent travail est une contribution à l'étude de la flore adventice des cultures dans la région de Jijel. Cette région fait partie de la zone du Sahel et des zones littorales caractérisée par des conditions climatiques très favorables où dominent les cultures maraîchères et plus particulièrement par la plasticulture.

Pour la réalisation des relevés, nous avons adopté la méthode d'échantillonnage stratifié. Les données récoltées sont par la suite soumises aux analyses statistiques comprenant l'analyse factorielle des correspondances et la classification hiérarchique ascendante.

La flore adventice de la région d'étude comprend 329 espèces réparties en 183 genres et 55 familles. La flore adventice des cultures apparaît comme très diversifiée, Néanmoins, le nombre d'espèces fréquentes reste relativement réduit. Celles dont la fréquence est supérieure à 30% sont : *Avena sativa*, *Convolvulus arvensis*, *Polygonum aviculare*, *Daucus carota*, *Hordeum murinum*, *Cyperus esculentus* et *Chenopodium album*.

Les familles botaniques les mieux représentées renferment plus de la moitié des genres (118 soit 64,48 % des genres inventoriés). Sur les 55 familles représentées dans la Flore adventice de la région d'étude, on trouve une dominance des *Astéraceae*, des *Poaceae*, des *Fabaceae*, des *Brassicaceae*, des *Polygonaceae* et des *Apiaceae*. Le nombre de genres par famille varie de 1 à 36. La famille des *Astéraceae* avec ses 36 genres représente à elle seule 19,67% de l'effectif total. Il existe une forte similarité dans la hiérarchisation des principales familles entre la flore observée sur des cultures de notre région d'étude et la flore nationale. Néanmoins, cette correspondance n'est pas parfaite et certaines familles apparaissent comme significativement sur- (ou sous-) représentées chez les mauvaises herbes par rapport à leur importance numérique dans la flore nationale. Parmi les familles sur-représentées, on trouve les *Astéraceae*, les *Poaceae*, les *Polygonaceae* et les *brassicaceae*. Les familles significativement sous-représentées sont les *Fabaceae* et les *Apiaceae*.

Les dicotylédones sont les mieux représentées dans cette flore avec 81,76 % des espèces, réparties en 148 genres et appartenant à 48 familles. Les monocotylédones représentent 17,32 % des espèces distribuées en 33 genres et 5 familles. Les Ptéridophytes ne constituent que 0,91 % de cette flore avec 3 espèces 2 genres et 2 familles. Les géophytes sont représentés par 101 espèces soit 30,69 % de l'effectif total. Les hémicryptophytes et les chaméphytes en constituent respectivement 4,55 % et 0,30 %. Les thyrophytes sont les plus nombreuses formant 64,74 %. L'élément méditerranéen strict est nettement prédominant avec 130 espèces méditerranéennes strictes soit 39,51% de l'effectif total.

Si l'on se fixe un seuil de 10 % de fréquence relative, Soixante-douze (72) espèces semblent avoir une nuisibilité non négligeable sur l'ensemble des cultures. *Avena sativa*, *convolvulus arvensis*, *Convolvulus arvensis*, *Cyperus esculentus*, *Cynodon dactylon*, *Amaranthus deflexus*, *Cirsium arvens* et *Urtica dioica*.

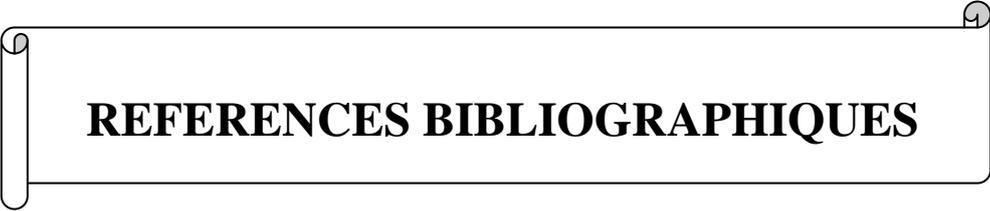
La flore adventice de la région de Jijel s'organise en 5 groupements appartenant à la classe des *Chenopodietea* Br.-B1. 1952 composée principalement d'espèces annuelles de mauvaises herbes des cultures sarclées.

Nous estimons que ce travail qui est le premier à traiter le sujet des mauvaises herbes dans la région de Jijel apporte des informations sur les plans floristique, écologique et biologique, à une large catégorie d'utilisateurs et contribuera à une gestion plus ciblée de la flore adventice dans la région, moyennant l'acquisition de certaines connaissances de base. Toutefois, vu que la cette étude a porté sur l'ensemble des cultures et pendant une période limitée, il serait intéressant de compléter ce travail par :

- L'étalement des campagnes de prospection sur plusieurs années afin de faire une analyse globale de tout le cortège floristique ainsi que de suivre l'évolution et la dynamique de cette flore ;

- L'étude approfondie des mauvaises herbes de chaque type de culture et plus particulièrement des cultures maraîchères qui sont les dominantes dans la région la région.

- L'étude approfondie des facteurs écologiques qui régissent les groupements végétaux. Par ailleurs, il nous semble souhaitable qu'une analyse soit réalisée, afin d'identifier avec précision l'effet de tous les paramètres environnementaux sur la répartition des groupements végétaux au niveau de chaque type de culture.



REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Bibliographie

- Anonyme., 1997.** Analyse du milieu agricole dans la wilaya de Jijel. Bureau National Du Développement Rural. 80p.
- Anonyme., 1999.** Programme National de Transfert de Technologie en Agriculture (PNTTA. Intensification de la céréaliculture en irrigué cas des Doukkala (Maroc). Bulletin d'information et de liaison, n°59, 1-4 p.
- Anonyme., 2003.** Plantes envahissantes de la région méditerranéenne. L'Agence Régionale Pour l'Environnement Provence- Alpes- Côte d'Azurr et l'Agence Méditerranéenne de l'Environnement. Région Languedoc-Roussillon, pp 39-46.
- Anonyme., 2005.** Utilisation des engrais par culture en Algérie. Service de la gestion des terres et de la nutrition des plantes , Division de la mise en valeur des terres et des eaux, Organisation des Nation Unis Pour l'Alimentation et l'Agriculture, Rome, pp 15-19.
- Anonyme 01., 2008.** Enquête sur les plantes adventices dans les champs de céréales biologiques des maritimes. Organic agriculture centre of Canada et Centre d'agriculture biologique du Canada. Rapport final de recherche, p1-3.
- Anonyme 02., 2008.** Fédération Régionale de Défense contre le Organismes Nuisibles de la Martinique (FREDON). La connaissance de la flore adventice en arboriculture fruitière, p2.
- Aibar J., 2000.** La lutte contre les mauvaises herbes pour les céréales en semis direct : Principaux problèmes. Univ de Zaragoza, Espagne, Options Méditerranéennes, Série A, Numéro 69, pp19-25.
- Abdelkrim H., 1995.** Contribution à la connaissance de mauvaises herbes des cultures du secteur algérois : approches syntaxonomoque et morphologique. Thèse Doc., Univ Paris-Sud, centre d'Orsay, 151p.
- Alexandre D.Y., 1983.** Comment poussent les mauvaises herbes. Le billet du chercheur. Société de Distribution d'Aliments et de Produits Sains -75013 Paris, pp 68-69.
- Barralis G., 1976.** Méthodes d'études des groupements adventices des cultures annuelles: Application à la Côte D'Or. Vème Coll. Inter. Biol., Ecol. Et Syst. des mauvaises herbes, Dijon , pp59-68.
- Barralis G., 1977.** Répétition et densité des principales mauvaises herbes en France. Ed. SEDES- CNRA, Versailles, 21p.

- Benabid C. & Ajal F., 1994.** Diagnostic de l'état d'environnement de la wilaya de Sétif et de la politique nationale d'environnement. Mémoire Ing, UFA, Sétif, 170p.
- Benarab H., 2007.** Contribution à l'étude des mauvaises herbes des vergers de la région nord de Sétif. Thèse Magister, En Sciences, UFA, 73p.
- Bertrand M. & Doré T., 2008.** Comment intégrer la maîtrise de la flore adventice dans le cadre général d'un système de production intégrée ?. Innovations Agronomiques 3, I.N.R.A, UMR d'Agronomie, Paris, France, pp1-13.
- Bouhache M. & Boulet C., 1984.** Etude floristique des adventices de la tomate dans le Souss. Homme terre et eaux, 14 : pp37-49.
- Boufkhar M.N., 1989.** Guide les groupements végétaux de la région parisienne. Ed, SEDESS, Paris, 278p.
- Brown J.H., 1984.** On the relationship between abundance and distribution of species. Amer, Nat, 124, pp 255-279.
- Chauvel B. Dessaint F. Lonchamp J.P. & Gasquez J. 2004.** Enquête sur les mauvaises herbes envahissantes en France. AFPP – Dix-neuvième Conférence du Coloma journées internationales sur la lutte contre les mauvaises herbes, UMR Biologie et Gestion des Adventices INRA - Dijon –France.
- Chauvel B. Vieren E. Fumanel B. & Bretagnolle F., 2004.** Possibilité de dissémination d'*Ambrosia artemisifolia* via les semences de Tournesol. Douzième colloque international sur la biologie des mauvaises herbes, Univ Bourgogne - UMR BGA, Dijon.
- Chevassut G., 1956.** Les groupements végétaux des marais de la Rssauta. Ann, Institut d'agronomie ; Algérie, X, 4, 96p.
- Chevassut G., 1971.** Végétation spontanée hivernale des vignobles de la plaine littorale algéroise de la Mitidja. Bull, sco, hist, nat, Afr du Nord, 1-2, pp 102.
- Chevassut G., Abdelkrim H. & Kiared G., 1988.** Contribution à la connaissance des groupements de mauvaises herbes de la région d'El-Harrach. Ann, Inst, Agr, Alger, pp 690-702.
- Clavien Y. & Delabays N., 2006.** Inventaire floristique des vignes de Suisse romande: connaître la flore pour mieux la gérer. Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic, Vol 38 (6): 335-341, pp 335-341.
- Colbach N. Gardarin A. Granger S. Guillemain J.P. & Munier-Jolain N., 2008.** La modélisation au service de l'évaluation et de la conception des systèmes de culture

intégrés. Innovations Agronomique, UMR 1210 Biologie et Gestion des Adventices, INRA ENESAD, Univ Bourgogne, Dijon, pp 61-73.

Compagnone C. Hellec F. Macé K. Morlon P. Munier-Jolain N. & Quéré L., 2008.

Raisonnement des pratiques et des changements de pratiques en matière de désherbage : regards agronomique et sociologique à partir d'enquêtes chez des agriculteurs. Innovations Agronomiques 3, ENESAD - INRA Dijon, I.N.R.A - SAD Mirecourt, Chambre d'Agriculture des Côtes d'Armor, Taden, UMR INRA-UB-ENESAD 1210 Biologie et Gestion des Adventices, Dijon, Chambre d'Agriculture d'Ille et Vilaine, Guipry, pp 89-105.

Couplan F., 2007. Guide des naturalistes: reconnaître facilement les plantes par l'odorat, le goût et la toucher. Ed Delachaux et Niesthé ISBN : 978-2-603-01538-4, Paris, 134 p.

Dagat J., 1976. Les modèles mathématiques en écologie. Ed Masson, Paris, 170p.

Darbyshire J.S., 2003. Inventaire des mauvaises herbes du Canada. Agriculture et Agroalimentaire Canada, Direction générale de la recherche, Ottawa (Ontario) K1A 0C6, p7.

Deguine J.P. & Ferron P., 2004. Protection des cultures et développement durable bilan et perspectives. I.N.R.A, CIRAD, Montpellier, pp 57-65.

Delabays N. Bohren Ch. & Mermillod G., 2008. Lutte contre l'ambrosie: efficacité des herbicides homologués en Suisse dans les grandes cultures Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW, Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW, Nyon, 86p.

Dessaint F. Chadoeuf R. & Barralis G., 2001. Diversité des communautés de mauvaises herbes des cultures annuelles de Côte-d'Or (France). Biotechnol. Agron. Soc. Environ, Unité de Malherbologie et Agronomie, I.N.R.A, Dijon (France), pp91-98.

De Tourdonnet S. Shili I. & Scopel E., 2008. Utilisation des mulchs vivants pour la maîtrise des flores adventices. Innovations Agronomiques 3, I.N.R.A, Agro. Paris. Tech, Thiverval-Grignon, CIRAD, Rodovia, BRASIL, pp 43-48.

Douville Y., 2000. Prévention des mauvaises herbes en grandes cultures. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation. Québec. Saint-Laurent. 23p.

Dutoit T. Gerbauda E. Ourcival J.M. Roux M. & Alard D., 2001. Recherche prospective sur la dualité entre caractéristiques morphologiques et capacités de compétition des végétaux : le cas des espèces adventices et du blé.C.R, Acad, Sciences, Paris, Sciences de la vie / Life Sciences, pp 261-272.

- Fenni M., 1991.** Contribution à l'étude des groupements méssicoles des hautes plaines sétifiennes. Thèse Magister, Biol. Vég, UFA, Sétif, 185p.
- Fenni M., 2003.** Etude des mauvaises herbes des céréales d'hiver des hautes plaines constantinoises. Ecologie, dynamique, phénologie et biologie des bromes. Thèse Doc, En Sci., UFA, Sétif, 165p.
- Ferron P., 1999.** Protection intégrée des cultures : évolution du concept et de son application. Cahiers Agricultures, 8, pp 389-396.
- Fried G. Chauvel B. & Reboud X., 2008.** Evolution de la flore adventice des champs cultivés au cours des dernières décennies : vers la sélection de groupes d'espèces répondant aux systèmes de culture. Innovations Agronomiques, p26.
- Gasquez J. Fried G. Délos M. Gauvrit1 C. & Reboud X., 2008.** Vers un usage raisonné des herbicides : analyse des pratiques en blé d'hiver de 2004 à 2006. Innovations Agronomiques 3, I.N.R.A. Univ Bourgogne, ENESAD, Biologie et Gestion des Adventices, Dijon, France. LNPV, Station d'entomologie, Montpellier, France. SRPV-DRAF "Midi-Pyrénées", Toulouse, France, pp 146-156.
- Ginochet M., 1973.** La phytosociologie. Ed. Masson, Paris, 287p.
- Guinochet M. & De Vilmorin R., 1973.** Flore de France. Editions du centre national de la recherche scientifique, Paris, 366p.
- Gounot M., 1969.** Méthodes d'étude quantitative de la végétation. Ed Masson, Paris, 314p.
- Guillerm J.L. Maillet J. Sanon M. & Barbier J.M., 1989.** Variabilité des communautés d'adventices des rizières en Camargue (France). 4^{ème} EWRS Med. Symp, Valencia, I, pp 312-320.
- Guillerm J.L., 1990.** Conduite du désherbage et cycle de développement des mauvaises herbes des vignobles de l'ouest du bassin Méditerranéen. Phytoma, 23: pp 55-60.
- Hammada S., 2007.** Etude sur la végétation des zones humides du Maroc. Catalogue et Analyse de la Biodiversité Floristique et Identification des principaux Groupements Végétaux. Thèse Doc En Sci. Eco. Univ MOHAMMED V – AGDAL, Faculté des sciences, Rabat, 187p.
- Henni M., 2005.** Etude de quelques graines des mauvaises herbes et la répartition des des importantes espèces dans les hautes plaines sétifiennes. Thèse Magister, Biol, Vége., UFA, Sétif, 143p.
- Houara 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 Mostaghanem, pp 13-27.

- Hseini S. Kahouadji A. Lahssissene H. & Tijane M., 2007.** Analyses floristique et ethnobotanique des plantes vasculaires médicinales utilisées dans la région de Rabat (Maroc occidental). Département de Biologie, Faculté des Sciences. Univ Mohammed V. Agdal, Rabat, Maroc, LAZAROA, pp 93-100.
- Jauzein P., 1998.** Bilan des espèces naturalisées en France méditerranéenne. Symposium méditerranéen EWRS, ENSAM Montpellier, VIe Symp, Médit, EWRS, Montpellier, 15p.
- Jauzein P., 2001.** L'appauvrissement floristique des champs cultivés. Dossier de l'environnement de l'I.N.R.A, n°21, I.N.A-PG, Bâtiment du machinisme agricole, Thiverval-Grignon, pp 65-66.
- Kadid S., 1989.** Etude phytosociologique de quelques groupements de mauvaises herbes dans la région de Ksar El-Boukhari (Piémont Sud de l'Atlas Bledéen), Mém, Ing, I.N.A Alger, 52p.
- Kiared G., 1985.** Approche phytosociologiques de quelques groupements méssicoles des grandes cultures de la plaine de la Mitidja, Mém. Ing , I.N.A Alger, 54p.
- Kuepper G. Bachmann J & Thomas R., 2002.** Laitues et légumes-feuilles de spécialité : production biologique. Attra Appropriate Technology Transfer for Rural Areas ATTRA, 13p.
- Leblanc M.L. Cloutier D.C. Leroux G. D. & Hamel C., 1998.** Facteurs impliqués dans la levée des mauvaises herbes au champ, Phyto- protection 79: pp 111-127.
- Le Bourgeois T., 1991.** Etudes préliminaires des groupements de mauvaises herbes en zone soudano-sahélienne: Méthodologie, Premiers résultats, DEA de Biologie et Ecologie Végétales, USTL, Montpellier, France, Montpellier, USTL, 33 p.
- Le Bourgeois T., 1993.** Les mauvaises herbes dans la rotation cotonnière au Nord-Cameroun (Afrique). Amplitude d'habitat - Degré d'infestation, Thèse Doc, Montpellier II, Montpellier, France, 249p.
- Le Bourgeois T. & Guillerm J.L., 1995.** Étendue de distribution et degré d'infestation des adventices dans les rotations cotonnières au Nord-Cameroun, *Weed Res*, 35 (2), pp 89–98.
- Le Bourgeois T. Bonnet P. Edelin C. Grard P. Prosperi J. Théveny F. & Barthélémy D., 2008.** L'identification des adventices assistée par ordinateur avec le système IDAO. Innovations Agronomiques, CIRAD, UMR AMAP, Univ Montpellier, France, CNRS, Montpellier, France, INRA, Montpellier, France, pp167-175.

- Lebreton G. & Le Bourgeois T., 2005.** Analyse de la flore adventice de la lentille à Cilaos. Cirad-Ca / 3P, UMR PVBMT, 9-10 p.
- Lecomte C. Heumez E. & Pluchard P., 2000.** Identification de différences Génotypiques dans la réponse aux contraintes environnementales : cas de la concurrence due aux mauvaises herbes dans une culture de blé tendre d'hiver, I.N.R.A, Paris, pp 539-558.
- Le Roux X. Barbault R. Baudry J. Burel F. Doussan I. Garnier E. Herzog F. Lavorel S. Lifran R. Roger J. Sarthou J.P. Trommetter M. & Sabbagh C., 2008.** Agriculture et biodiversité, Valoriser les synergies. Expertise scientifique collective I.N.R.A, Unité Expertise scientifique collective, pp 2-113.
- Lompard A. Chauvel B. & Gauvrit C., 2004.** Contrôle chimique d'*Ambrosia artemisiifolia* en situation de non culture. AFPP dix-neuvième conférence internationales sur la lutte contre les mauvaises herbes, INRA, Dijon, France.
- Lonchamp J.P. & Barralis G., 1988.** Caractéristiques et dynamique des mauvaises herbes en région de grande culture: le Noyonnais (Oise), I.N.R.A, Laboratoire de Malherbologie, Dijon Cedex, Agronomie, 8(9), pp 757-766.
- Loubezda R., 2005.** Etude de la germination et la répartition de du *Bromus sp* des céréales dans les hautes plaines sétifiennes. Thèse Magister, Biol, Végé, UFA, Sétif, 103p. (Document en arabe)
- Loudyi M.C., 1985.** Etude botanique et écologique de la végétation du plateau de Meknès (Maroc). Thèse Magister, Biol. Vég, UFA. , Sétif, 103p.
- Loudyi M.C. Gordon M. & El- Khairy D., 1995.** Influence des facteurs écologiques sur la distribution des mauvaises herbes des cultures du Sais (Maroc central). Weed res., 35(4), pp 225-240.
- Maillet J., 1981.** Evolution de la flore adventice dans le Montpelliérais sous la pression des techniques culturales. Thèse Doc, USTL, Montpellier, 200p.
- Maillet J., 1992.** Contribution et dynamique des mauvaises herbes des vignes de France et des rizières de Camargue. Thèse Doc, Univ Montpellier II, 163p.
- Maillet J. & Godron M., 1993.** Caractéristiques bionomiques des messicoles et incidence sur leurs capacités de maintien dans les agrosystèmes. Conservatoire botanique national de Gap-Charence : Actes du colloque, Coll. « Faut-il sauver les mauvaises herbes ? », pp 125-137.
- Maire R., 1957.** Encyclopédie biologique. Flore de l'Afrique du Nord. Ed Paul Lechevalier, Vol VI, Paris, 170p.

- Mannino M.R. Muracciole V. Cesbron G. Dussetour C. Stéphan J.C. & Léchappé J., 2008.** Evaluation de la présence d'adventices dans les lots de semences : méthodes internationales standardisées et apport de la vision artificielle à l'évolution des méthodes. Innovations Agronomiques, Station Nationale d'Essais de Semences, GEVES, Beaucozé, pp177-191.
- Marnotte P., 2000.** La gestion de l'enherbement et l'emploi des herbicides dans les systèmes de culture en zone Soudano sahélienne en Afrique de l'Ouest et du Centre, Formation du CIRAD, CIRAD-CA-G.E.C.- AMATROP, 66 p.
- Mazollier C., 2001.** Le maraîchage en agriculture biologique : quelques principes Alter Agri, Revue de l'Institut Technique de l'Agriculture Biologique (ITAB) n° 52, 26p.
- M'biandoun M. Guibert H. & Olina J.P., 2002.** Caractérisation de la fertilité du sol en fonction des mauvaises herbes présentes. Actes du colloque, IRAD-PRASAC, Garoua (Cameroun), CIRAD-IRAD-PRASAC, Garoua (Cameroun), 8p.
- M'hirit O., 1982.** Etude écologique et forestière des cédraies du Rif marocain : Essai sur une approche multidimensionnelle de la phytoécologie et de la productivité du cèdre (*Cedrus atlantica*). Thèse Doc, UNV, Aix Marseille, 2 vol.
- Mekircha F., 2007.** Evaluation du risque de contamination environnemental par les métaux lourds susceptibles d'être présent dans les produits fertilisants agricoles. Thèse Magister en biol. Univ Jijel. Faculté des sciences, pp 45-48.
- Mellakhessou Z., 2007.** Etude la nuisibilité directe des adventices sur la culture de pois-chiche d'hiver (*Cicer arietinum* L), cas de *Sinapis arvensis*, Thèse Magister. Univ El-Hadj –Lakhder, Batna, Faculté des sciences, Département d'agronomie, 51p.
- Michez J.M. & Guillerm J.L., 1984.** Signalement écologique et degré d'infestation des adventices des cultures d'été en Lauragais. VII^{ème} Coll. Intr. Biol., Ecol. Et Syst des mauvaises herbes, Paris, pp155-162.
- Mignot L., 2002.** Lutte contre les vivaces en grandes cultures biologiques : le cas du rumex et du chardon. Institut Technique de l'Agriculture Biologique Alter Agri N° 52, 26p.
- Numata M., 1982.** A methodology for the study of weed vegetation. Geobotany 2, Biol, Ecol of weeds, London, 461p.
- Petit S. Thenail C. Chauvel B. Le Coeur D. & Baudry J., 2008.** Les apports de l'écologie du paysage pour comprendre la dynamique de la flore adventice. I.N.R.A, UMR Biologie et Gestion des Adventices, Innovations Agronomiques,

I.N.R.A, UR SAD-Paysage. Agrocampus-Ouest, Laboratoire Ecologie & Sciences Phytosanitaires, Dijon, pp 49-60.

Quezel P. & Santa S., 1962-1963. Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. 2 Vol, CNRS, Paris, 1170p.

Rodriguez A. & Gasquez J., 2008. Gestion de la flore adventice en grandes cultures. Innovations Agronomiques 3, ACTA, Station inter-instituts, Baziege. I.N.R.A, Univ Bourgogne, ENESAD, Biologie et Gestion des Adventices, Dijon, pp107-120.

Roger C.R., 2005. Enjeux phytosanitaires pour l'agriculture et l'environnement: pesticides et biopesticides –OGM- lutte intégrée et biologique- Agriculture durable, Londre-Paris-NewYork, Ed Lavoisier, pp 411-420.

Romane F., 1972. Application à la phyto-écologie de quelques méthodes d'analyse multivariée, Thèse Doc, USTL, Montpellier, 110 p.

Sauphanor B. & Lescourret F., 2007. Conception d'itinéraires techniques pour une protection intégrée en arboriculture. Innovations Agronomiques 1, I.N.R.A, Plantes et Systèmes de culture Horticoles, Domaine Saint-Paul, site Agroparc, 84914, 63 p.

Solh M.B. & Pala M., 1990. Weed control in chickpea. Rev, Option méditerranéenne, n°: 09, pp 93-99.

Soufi Z., 1988. Les principales mauvaises herbes des vergers dans la région maritime de Syrie. Weed Res., pp199-206.

Tanji A. Bouleb C. & Hammoumi M., 1983. Inventaire phytoécologique des adventices de la betterave sucrière dans le Gharb (Maroc). Weed Res, 24 : pp391-399.

Total R., 2005. *Cyperus esculentus L. subsp. aureus*, une adventice problématique à nouveau découverte. Agroscope FAW Wädenswil, p12.

Total R. Neuweiler R. Bohren C. & Baur B., 2008. Le point sur le souchet comestible. Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW, pp 1-4.

Traoré H., 1991. Influence des facteurs agro-écologique sur la constitution des communautés des adventices des principales cultures céréalières (Sorgho, Mil, Mais) du Burkna –Faso, Thèse Doct, USTL, Montpellier II, 180p.

Traoré H. & Maillet J., 1998. Mauvaises herbes des cultures céréalières au Burkina Faso, Agriculture et développement, (20), pp47-59.

Traoré K. & Mangara A., 2009. Etude Phyto-Écologique des Adventices dans les Agro-Écosystèmes Élaeicoles 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.

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.

Vincent C. et Panneton B., 2000. Un point sur la lutte physique en phytoprotection. INRA, Paris 2000 – ISSN : 1250-5218 – ISBN : 2-7380-0918-2. Pp135-299.

Zaragoza-Larios C. & Maillet J., 1980. Etude de la végétation adventice de la province de Zaragoza (Espagne). VI Columat, pp 143-147.

Zermen N., 1989. Etude phytosociologique de quelques groupements de mauvaises herbes dans la région de Medea (Atlas Tellien). Mémoire Ing, I.N.A, Alger, 62p.



ANNEXES

Annexe 2 : Fiche de relevé phytoécologique.

Relevé N° :

Date :

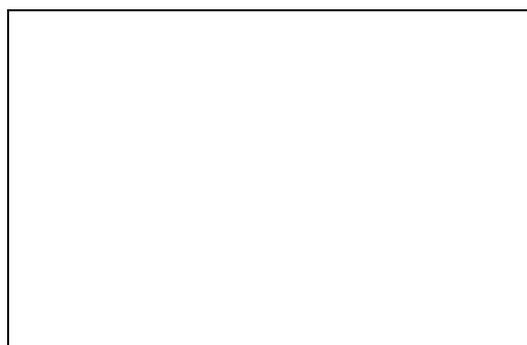
Daira :

Commune :

Lieu dit :

Nom exploitation :

Nom propriétaire :



Croquis de l'environnement de la station

Géomorphologie :

Plaine- Plateau- Colline- Terrasse- Piémont- Vallée fluviale- Dépression.

Influence climatique localement prépondérante :

Station : - Abrisée - Exposée à tous les vents
Protégée des influences du - Nord - Sud - Est - Ouest
Ouverte au : - Nord - Sud - Est - Ouest

Conditions hydriques :

Humidité apparente de la station :

Station : - Très sèche - Sèche - Assez sèche- Assez humide - Humide - Très humide
Terrain : - Plat - Ondulé - Accidenté - En pente - Bas fond - Sommet arrondi
- Replat - Dépression ouverte - Dépression fermée

Exposition :

Pente :

Caractères de l'horizon de surface

Type ou classe de sol :

Microrelief : - Plan - Convexe - Concave - En rigole - Ondulé - En billon - Bosselé

Litière : - Pas de litière - Litière recouvrement - Nature :

Charge :- Gravier : - Cailloux : - Bloc : - Terre fine :

Humidité : - Très sec – Sec - Assez sec - Peu humide - Assez humide - Humide
- Très humide - Saturé

Couleur (sol sec) :

Couleur (sol humide) :

Profondeur facilement pénétrable par les racines :

Texture :

Structure :

Etat de la surface du sol : - Aéré - Tassé - Fentes de retrait – Croûte de battance
- Petites mottes – Grosses mottes

Appréciation sur le travail du sol : - Bon - Moyen - Mauvais

Drainage externe : - Bon - Moyen - Mauvais

Drainage interne : - Bon - Moyen - Mauvais

Végétation et culture :

Formation végétale ou autre proche de la parcelle : Forêt – Reboisement – Brise vent – Prairie - Jachère nue – Jachère travaillée – Cultures maraîchère – Arboriculture – Autre

Spéculation : Blé dur – Blé tendre – Orge – Avoine – Concombre – Haricot – Tomate- Choux –Oléiculture- Pomme de terre – Autre

Stade de la culture :

Densité :

Hauteur :

Répartition de la culture : - Régulière - Irrégulière

Semis : - En ligne - A la volée

Recouvrement de la culture :

Précédent cultural : - Jachère travaillée - Jachère pâturée - Autre

Recouvrement de la culture et des adventices :

Recouvrement des adventices :

Répartition des mauvaises herbes :-Uniforme–Par petites taches–Par grandes taches – En ligne - Discontinue

Nature juridique de l'exploitation : -Ferme pilote -EAC -EAI -Privée

Parcelle apparemment : -Sou exploitée - Bien exploitée - Sur exploitée

Accident végétatifs (culture) : -Saine -Attaques sur feuilles - Attaques sur épis
-Attaques sur tiges -Stress hydrique

Fertilisation : - Non - Oui - **Nature :** -**Dose :** - **Date :**

Désherbage : - Non - Oui - **Nature :** -**Dose :** - **Date :**

N°	Espèce	Ab-Do Sociabilité	Densité M2	Etat phénologique	Port	Type biologique	Observations

Annexe 3 : Liste des mauvaises herbes des cultures de la région de Jijel d'après la nomenclature de la nouvelle flore de l'Algérie et zones désertiques méridionales (Quezel et Santa, 1962-1963).

Code	Famille botanique et espèce	T.B. Origine biogéographique
	Adoxaceae	
ADMO	<i>Adoxa moschatellina L.</i>	Th. Méd.
	Alismataceae	
SASA	<i>Sagittaria sagittaefolia L.</i>	Th. Circumbor.
	Amaranthaceae	
AMBL	<i>Amaranthus blitoides S. Watson.</i>	Th. N. Amér.
AMBI	<i>Amaranthus blitum L.</i>	Th. Méd.
AMCR	<i>Amaranthus cruentus L.</i>	Th. N. Amér.
AMDE	<i>Amaranthus deflexus L.</i>	G. N. Cosm.
AMRE	<i>Amaranthus retroflexus L.</i>	Th. Cosm.
	Amaryllidaceae	
LEVE	<i>Leucojum vernum L.</i>	G. Méd.
	Anacardiaceae	
PILE	<i>Pistacia lentiscus L.</i>	G. Méd.
	Apiaceae	
AECY	<i>Aethusa cynapium L.</i>	Th. Cosm.
AEPO	<i>Aegopodium podagraria L.</i>	G. Euras.
AMMA	<i>Ammi majus L.</i>	Th. Méd.
AMVI	<i>Ammi visnaga (L.).Lamarck.</i>	Th. Méd.
ANSY	<i>Angelica sylvestris L.</i>	G. Euras.
ANSY	<i>Anthriscus sylvestris Hoffm.</i>	H. Euras.
BITE	<i>Bifora testiculata (L.) Spreng.</i>	Th. Méd.

BUBU	<i>Bunium bulbocastanum L.</i>	G. Méd.
COMA	<i>Conium maculatum L.</i>	Th.Euras.
DACA	<i>Daucus carota L.</i>	Th(H). Méd
SPEC	<i>Scandix pectin-veneris L.</i>	Th. Eur-Méd.

Apocynaceae

NEOL	<i>Nerium oleander L.</i>	G. Méd.
------	---------------------------	---------

ARMA	Araceae	G. Méd.
	<i>Arum maculatum L.</i>	

Araliaceae

HEHE	<i>Hedera helix L.</i>	G. Eur. Méd.
------	------------------------	--------------

Astéraceae

AMAR	<i>Ambrosia artimisiifolia L.</i>	Th. Méd.
ANCL	<i>Anacyclus clavatus (Desf.) Persoon.</i>	Th. Eur-Méd.
ANIN	<i>Andryala integrifolia L.</i>	Th. Méd.
ANAR	<i>Anthémis arvensis L.</i>	Th. Méd.
ANAU	<i>Anthemis austriaca Jaq.</i>	Th. Euras
ANCO	<i>Anthemis cotula L.</i>	Th. Euras.
ANRU	<i>Anthémis ruthenica M. Bieberstein.</i>	Th. Euras.
ARVE	<i>Artemisia verlotiorum Lamotte.</i>	Th. Circumbor.
ASAL	<i>Aster alpinus L.</i>	G. Euras. Méd.
BEPE	<i>Bellis perennis L.</i>	G. Circumméd.
BIAU	<i>Bidens aurea (Aiton). Sherff.</i>	Th. (H).Amér.
BICE	<i>Bidens cernua L.</i>	Th. Cosm.
BISU	<i>Bidens subelternans de Candolle.</i>	Th. Cosm.
BITR	<i>Bidens tripartita L.</i>	Th. Cosm.
CAAR	<i>Calendula arvensis L.</i>	Th. Méd.
CAPS	<i>Carduus psycnocephalus L.</i>	Th. Euro. Sib.
CALA	<i>Carthamus lanatus L.</i>	Th. Cosm.
CHSU	<i>Chamomilla suaveolens L.</i>	Th. Méd.

CHLE	<i>Chrysanthemum leucanthemum L.</i>	Th. Méd.
CHSE	<i>Chrysanthemum segetum L.</i>	Th. Cosm.
CICY	<i>Cichorium cyrtibus L.</i>	G. Méd.
CIIN	<i>Cichorium intybus L.</i>	G. Méd.
CIAR	<i>Cirsium arvens (L.) Scopoli.</i>	G. Méd.
CIOL	<i>Cirsium oleraceus L.</i>	G. Méd.
CIVU	<i>Cirsium vulgare (Savi) Ten.</i>	G. Méd.
CNBE	<i>Cnicus benedictus L.</i>	Th. Méd.
COMY	<i>Coleostephus myconis (L.) Less.</i>	Th. Méd.
COAL	<i>Conyza albida Willdenow ex Sprengel.</i>	Th. Méd.
COBO	<i>Conyza bonariensis (L.) Cranquist.</i>	Th. Méd.
COCA	<i>Conyza canadensis (L.) Cranquist.</i>	Th. Circumméd.
CRCA	<i>Crépis capillaries(L.) Wall.</i>	Th(H).Eur.
CRFO	<i>Crépis foetida L.</i>	Th. Eur. Méd.
CRPU	<i>Crepis pulchra L.</i>	Th. Eur. Méd.
CRTA	<i>Crepis taraxacifolia (Thuill.) Schinz</i>	Th. Eur. Méd.
CRVE	<i>Crépis vesicaria L.</i>	H. Euras-Méd.
ERCA	<i>Erigeron canadensis L.</i>	H. Amér.
GATO	<i>Galactites tomentosa Mohench.</i>	Th. Circumméd.
HIPI	<i>Hieracium pilosella L.</i>	G. Eur. Méd.
INVI	<i>Inula viscosa (L.) Aiton.</i>	Th. Méd.
LAPE	<i>Lactuca perennis L.</i>	G. Méd.
LACO	<i>Lapsana communis L.</i>	Th. Eur.
MADI.	<i>Matricaria discoidea A.P. de Candolle.</i>	Th. Eur.Méd.
MARE	<i>Matricaria recutita L.</i>	Th. Eur.Méd.
ORPR	<i>Ormenis praecox L.</i>	Th. Méd.
PIEC	<i>Picris echioides L.</i>	Th. End. Alg. Mar.
PIHI	<i>Picris hieracoides L.</i>	G. Eur. Méd.
SCHI	<i>Scolymus hispanicus L.</i>	H. Circumméd.
SCLA	<i>Scorzonera laciniata L</i>	G. Méd.
SEIN	<i>Senecio inaequidens A.P De Condolle.</i>	G. Cosm.
SEVU	<i>Senecio vulgaris L.</i>	Th. Cosm.
SIMA	<i>Silybum marianum(L.) Gaertn.</i>	H. Cosm.

SOCA	<i>Solidago canadensis L.</i>	Th. Circumbor.
SOAR	<i>Sonchus arvensis L.</i>	G. Cosm.
SOAS	<i>Sonchus asper (L.) Hill.</i>	Th. Méd.
SOOL	<i>Sonchus oleraceus (L.)</i>	Th. Cosm.
TAOF	<i>Taraxacum officinale Wiggers.</i>	G. Méd.
URPI	<i>Urospermum picroides(L.) Scopoli.</i>	Th. Circumméd.
XAST	<i>Xanthium strumarium L.</i>	Th. Cosm.

Boraginaceae

ANAZ	<i>Anchuza azurea Miller.</i>	Th. Eur.
BOOF	<i>Borago officinalis L.</i>	Th. Méd.
ECPL	<i>Echium plantagineum L.</i>	G. Méd.
ECVU	<i>Echium vulgare L.</i>	G. Méd.

Brassicaceae

ALAL	<i>Alyssum alyssoides (L.) L.</i>	Th. Méd.
ALSI	<i>Alyssum simplex Rudolphi.</i>	Th. Méd.
BRNI	<i>Brassica nigra (L.) Koch</i>	G. Méd.
BRRA	<i>Brassica rapa L.</i>	Th. Méd.
CAMI	<i>Camelina microcarpa (Andr.)</i>	Th. Euras.
CABU	<i>Capsella bursa-pastoris L.</i>	Th. Méd.
CARU	<i>Capsella rubella (Reut.)Rouy et Fouk.</i>	Th. Méd.
CADR	<i>Cardaria draba (L).Desvaux.</i>	G. Méd.
COOR	<i>Coringia orientalis (L.).</i>	Th. Méd.
COMU	<i>Cordylocarpus muricatus Desf.</i>	Th. End-Alg.
DIER	<i>Diplotaxis eruroides (L.) A.P.de condille</i>	Th. Méd-Iran-Tour.
DITE	<i>Diplotaxis tenuifolia (L.) DC.</i>	Th. Eur.
ISTI	<i>Isatis tintoria L.</i>	G. Paléo-Temp.
NEPA	<i>Neslia paniculata (L.) Desv.</i>	Th Paléo-Temp.
RARA	<i>Raphanus raphanistrum L</i>	Th. Méd.
RARU	<i>Rapistrum rugosum (L.) Allioni.</i>	Th. Méd.
ROSY	<i>Rorippa sylvestris L.</i>	G. Cosm.
SIOF	<i>Sisymbrium officinale (L.).Scopoli.</i>	Th. Méd-Iran-Tour.

SIOR	<i>Sisymbrium orientale L.</i>	G. Méd.
THAR	<i>Thlaspi arvense L.</i>	Th. Eur. Méd.

Butomaceae

BUUM	<i>Butomus umbellatus L.</i>	G. Euras.
------	------------------------------	-----------

Campanulaceae

LESP	<i>Legousia speculum-veneris (L.) Chaix.</i>	Th. Eur. Méd.
PHSP	<i>Phyteuma spicatum L.</i>	G. Eur. Méd.

Caryophyllaceae

CEGL	<i>Cerastium glomeratum Thuillier.</i>	Th. Cosm.
COLI	<i>Corrigiola litoralis L.</i>	Th. Méd.
GYMU	<i>Gypsophila muralis L.</i>	Th. Eur.
SIFU	<i>Silene fuscata Lirik.</i>	Th. End. Alg.
SIGA	<i>Silene gallica L.</i>	Th. Euras.
SIIN	<i>Silene inflata (Salisb.) Sm.</i>	G. Euras.
STME	<i>Stellaria media (L.) Villars.</i>	Th. Euras.

Chénopodiaceae

ATPR	<i>Atriplex prostrata A.P. de condolle.</i>	Th. Circumb.
BEVU	<i>Beta vulgaris L.</i>	G. Méd.
CHAL	<i>Chenopodium album L.</i>	Th. Méd-Eurasiat. N-Af.
CHGL	<i>Chenopodium glaucum L.</i>	Th. Méd.
CHMU	<i>Chenopodium murale L.</i>	Th. Eur
CHPO	<i>Chenopodium polyspermum L.</i>	Th. Eur.
	<i>Halimione portulacoides (L.) Aellen.</i>	Th. Eur.
HAPO		

Convolvaceae

CASE	<i>Calystegia sepium (L.) R.Br.</i>	G. Cosm.
COAR	<i>Convolvulus arvensis L.</i>	G. Paléo-temp.
COTR	<i>Convolvulus tricolorL.</i>	Th. Ibéro-Mar.

Cucurbitaceae

BRCR	<i>Bryonia cretica L.</i>	G. Euras.
BRDI	<i>Bryonia dioica L.</i>	G. Euras.

Cypéraceae

CYES	<i>Cyperus esculentus L.</i>	G. Méd. Nord-Amér.
CYSE	<i>Cyperus serotinus Rottboell.</i>	G. Euras.
CYRO	<i>Cyperus rotundus L.</i>	G. Euras.

Dioscoréaceae

TACO	<i>Tamus communis L.</i>	G. Méd.
------	--------------------------	---------

Dipsacaceae

DISI	<i>Dipsacus silvestris Mill.</i>	G. Méd.
KNAR	<i>Knautia arvensis (L.). Coulter.</i>	G. Euras.

Equisétaceae

SCAT	<i>Scabiosa atropurpurea L.</i>	Th. Méd.
EQPA	<i>Equisetum palustre Desf.</i>	G. Circumbor. N-Af.
EQRA	<i>Equisetum ramosissimum Desf.</i>	G. Circumbor .N-Af.

Ericaceae

ERAR	<i>Erica arborea</i>	Th. Méd.
ERMU	<i>Erica multiflora L.</i>	Th. Méd.
ERSC	<i>Erica scoparea L</i>	Th. Méd.

Euphorbiaceae

EUHE	<i>Euphorbia helioscopia L.</i>	Th. Méd.
EUPE	<i>Euphorbia peplus L.</i>	Th. Eur.
EUSE	<i>Euphorbia segetalis L.</i>	Th. Méd.

Fabaceae

EUSR	<i>Euphorbia serrata L.</i>	G. Méd.
------	-----------------------------	---------

CASP	<i>Calycotome spinosa (L.) Lamk.</i>	H. Méd.
COSC	<i>Coronilla scorpioides (L) Koch.</i>	Th. Cosm.
CYSC	<i>Cystus scoparius L.</i>	Th. Méd.
LAAN	<i>Lathyrus annua L.</i>	Th. Méd-Euras.
LAAP	<i>Lathyrus aphaca L.</i>	Th. Méd-Euras.
LAOC	<i>Lathyrus ochrus(L.)A. P. de Candolle.</i>	Th. Méd
MEAR	<i>Medicago arabica L. Hudson.</i>	Th. Méd.
MEHI	<i>Medicago hispida Gaertn.</i>	Th. Méd.
MELU	<i>Medicago lupulina L.</i>	Th. Méd.
MEOR	<i>Medicago orbicularis (L.)Bar.</i>	Th. Méd.
MEPO	<i>Medicago polymorpha L.</i>	Th. Méd. As.
MESA	<i>Medicago sativa L.</i>	G. Cosm.
MESC	<i>Medicago scutellata (L.).Miller.</i>	Th. Méd.
MEAU	<i>Melilotus sulcata Desf..</i>	Th. Méd.
MEIN	<i>Melilotus indica (L). Allioni.</i>	Th. Méd.
MEIN	<i>Melilotus infesta Gurs.</i>	Th . Méd.
MEOF	<i>Melilotus officinalis (L.) Lamarck.</i>	G. Paléo-Temp.
MESE	<i>Melilotus segetalis (Brot) Seringe.</i>	Th. Méd.
TRAR	<i>Trifolium arvense L.</i>	Th. Paléo-Temp.
TRDU	<i>Trifolium dubium Sbith.</i>	Th. Méd.
TRCO	<i>Trifolium compester Sherb.</i>	Th. Paléo-Temp.
TRNI	<i>Trifolium nigrescens Viv.</i>	Th. Méd.
TRRE	<i>Trifolium repens L.</i>	Th. Circombor.
TRPR	<i>Trifolium pratense L.</i>	G. Méd.-Eur.
VIBE	<i>Vicia benghalensis L.</i>	Th. Méd.
VIBI	<i>Vicia bithynica (L.) L.</i>	Th. Méd.
VICR	<i>Vicia cracca L.</i>	G. Méd.
VIHI	<i>Vicia hirsuta (L.) S.F.Gray.</i>	Th. Méd.
VIPA	<i>Vicia pannonica Crantz.</i>	Th. Méd.
VISA	<i>Vicia sativa L.</i>	Th. Eur-Méd.

Fumariaceae

VIVI	<i>Vicia villosa Roth.</i>	Th. Eur-Méd.
------	----------------------------	--------------

FUDE	<i>Fumaria densiflora</i> A.P. de Condolle.	Th. Méd.
FUMU	<i>Fumaria muralis</i> Sonder.	Th. Eur.
FUOF	<i>Fumaria officinalis</i> L.	Th. Méd

Géraniaceae

ERCI	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hr.	Th. Méd.
GECO	<i>Geranium colombinum</i> L	Th. Euras.
GEDI	<i>Geranium dissectum</i> L.	Th. Euras.
GEDV	<i>Geranium divaricatum</i> Pourret ex Lamarck.	Th. Euras.
GEMO	<i>Geranium molle</i> L.	Th. Méd.
GEPR	<i>Geranium pratense</i> L.	G. Méd.
GERO	<i>Geranium robertianum</i> K.	Th. Méd.
GERT	<i>Geranium rotundifolium</i> L.	Th. Euras.

Hyacinthaceae

URMA	<i>Urginea maritima</i> (L.) Baker.	G.Méd.
------	-------------------------------------	--------

Hypéricaceae

HYHU	<i>Hypericum humifusum</i> L.	G. Euras.
HYPE	<i>Hypericum perforatum</i> L.	G. Méd.
HYRA	<i>Hypochoeris radicata</i> L.	H. Euras.

Polypodiaceae

PTAQ	<i>Ptéridium aquilinum</i> (L.) Kuhn in Dcken.	Th. Euro-Subtrop.
------	--	-------------------

Juncaceae

JUBU	<i>Juncus bufonius</i> L.	Th. Circumméd.
JUSP	<i>Juncus conglomeratus</i> L.	Th. Eur.

Lamiaceae

ACAR	<i>Acinos arvensis</i> (Lam.) Dandy.	Th. Eur-Méd.
AJCH	<i>Ajuga chamaepitys</i> L	Th. Euras-Méd.
AGIV	<i>Ajuga iva</i> (L.) Schreb.	H. Euras. Méd.

LAPU	<i>Lamium purpureum L.</i>	Th. Eur.
LAAN	<i>Lavandula angustifolia Mill.</i>	Th. Méd.
LAST	<i>Lavandula stoechas L.</i>	Th. Méd.
LYEU	<i>Lycopus europaeus L.</i>	G. Méd.
MEAR	<i>Mentha arvensis L.</i>	G. Méd.
MEPU	<i>Mentha pulegium L.</i>	G. Paléo-Temp.
MESU	<i>Mentha suaveolens Ehrhart.</i>	G. Paléo-Temp.

Liliaceae

ALOL	<i>Allium oleraceum L.</i>	G. Méd.
ALSC	<i>Allium schoenoprasum L.</i>	G. Méd.
ALUR	<i>Allium ursinum th.</i>	G. Méd.
ORPY	<i>Ornithogalum pyrenaicum L.</i>	G. Circumméd.
COMA	<i>Convallaria majalis L.</i>	Th. Circumméd.

Lythraceae

LYHY	<i>Lythrum hyssopifolia L.</i>	Th. Ibéro-Maur.
LYJU	<i>Lythrum junceum Banks & Solander.</i>	G. Méd.

Malvaceae

LACR	<i>Lavatera cretica L.</i>	Th.(H) Méd.
LATR	<i>Lavatera trimestris L.</i>	Th. Méd.
MANE	<i>Malva neglecta Wallroth.</i>	Th. Méd.
MAPA	<i>Malva parviflora L.</i>	Th. Méd.
MASY	<i>Malva sylvestris (L.)</i>	Th. (H) Euras.

Myrtaceae

MYCO	<i>Myrtus communis L.</i>	Th. Méd.
------	---------------------------	----------

Oleaceae

PHAN	<i>Phillyrea angustifolia L.</i>	Th. Méd.
PHME	<i>Phillyrea média L.</i>	Th. Méd.

Onagraceae

EPHI *Epilobium hirsutum* L. G. Eur. Méd.

Orchidaceae

OPAP *Ophrys apifera* Huds. G. Méd.

SELI *Serapias lingua* L. G. Méd.

Orobanchaceae

RHAL *Rhinanthus alectorolophus*. G. Cosm.

Oxalidaceae

OXAC *Oxalis acetosella* L. G. Cosm.

OXCO *Oxalis corniculata* L. Th. Cosm.

OXFO *Oxalis fontana* Bunge. G. Cosm.

OXPE *Oxalis pes-caprea* L. Th. Cosm.

Papaveraceae

PADU *Papaver dubium* L. Th. Paléo-Temp.

PARH *Papaver rhoeas* L. Th. Paléo-Temp.

Plantaginaceae

PLLA *Plantago lanceolata* L. G. Euras.

PLLG *Plantago lagopus* L. G. Euras.

PLMA *Plantago major* L. H. Euras.

PLME *Plantago média* L. G. Euras.

PLPS *Plantago psyllium* L. G. Méd.

Poaceae

AGRE *Agropyron repens* (L.) P.B. G. Circumbor.

AGGI *Agrostis gigantea* Roth. G. Méd.

AGPO *Agrostis pourretii* Willdenow. Th. Méd.

AGST *Agrostis stolonifera* L. G. Méd.

ALMY *Aloperucus myosuroides*. Hudson. Th. Méd.

AMMA	<i>Ampelodesma mauritanicum (Poir.) DR.</i>	H. Méd.
APSP	<i>Apera-spica-venti (L.) P.Beauvois.</i>	Th. Méd.
AVBA	<i>Avena barbata Link.</i>	Th. Eur.
AVFA	<i>Avena fatua L.</i>	Th. Cosm.
AVSA	<i>Avena sativa L.</i>	Th. Cosm.
BRPH	<i>Brachypodium phoenicoides (L.)Roemer .</i>	G. Méd.
BRMA	<i>Briza maxima L.</i>	Th. Circumbor.
BRCA	<i>Bromus catharticus Vahl.</i>	G. Paléo-Temp.
BRCO	<i>Bromus commutatus Sch.</i>	Th. Eur.
BRHO	<i>Bromus hordeaceus L.</i>	Th. Paléo-Temp.
BRIN	<i>Bromus inermis Leyss.</i>	Th. Paléo-Temp.
BRLA	<i>Bromus lanceolatus Roth.</i>	Th. Paléo-Temp.
BRMA	<i>Bromus madritensis L.</i>	Th. Circumbor.
BRSE	<i>Bromus secalinus L</i>	Th. Circumbor.
BRTE	<i>Bromus tectorum L.</i>	Th. Eur.-Méd.
CYDA	<i>Cynodon dactylon (L.) Desf.</i>	G. Méd.
DAGL	<i>Dactylis glomerata L.</i>	G. Paléotemp
DISA	<i>Digitaria sanguinalis (L.)Scopoli.</i>	Th. I Trop.-Méd.
ECCR	<i>Echinochloa crus-galli (L). (P).Beauvois.</i>	Th. Trop-Subtrop.
ECPH	<i>Echinochloa phyllopogon (Stapf).</i>	Th. Trop-Subtrop.
ERBA	<i>Eragrostis barrelieri Daveau.</i>	Th. Paléo-Néotrop.
HOML	<i>Holcus mollis L.</i>	G. Méd.
HOMU	<i>Hordeum murinum L.</i>	Th. Méd.
LOPE	<i>Lolium perenne L.</i>	G. Paléo-Subtrop.
LORI	<i>Lolium rigidum Grand.</i>	Th. Méd.
PACA	<i>Panicum capillare L.</i>	Th. Méd-Trop.
PAMA	<i>Panicum maximum Jacq L.</i>	Th. Méd-Trop.
PADI	<i>Paspalum dilatatum Poir.</i>	G. Trop.
PADS	<i>Paspalum distichum L.</i>	Th. Trop-Subtrop.
PAPA	<i>Paspalum paspalodes(Mickx) Scribner.</i>	G. Trop.
PHBR	<i>Phalaris brachystachys Link</i>	Th. Paléo-Subtrop.
PHPA	<i>Phalaris paradoxal L.</i>	Th. Circumbor.
PHAU	<i>Phragmites australis(Cav.) Trin.</i>	G. Cosm.

POAN	<i>Poa annua</i> L	Th. Circumbor.
POTR	<i>Poa trivialis</i> L	G. Paléo-Temp.
POMO	<i>Polypogon monspeliensis</i> (L.). Desf.	Th. Méd. Asie.
ROEX	<i>Rottboellia exaltata</i> L. F.	Th. Paléo-Temp.
SEGL	<i>Setaria glauca</i> (L.) P.Beauv.	Th. Cosm.
SEVE	<i>Setaria verticillata</i> (L.) Beauvois.	Th. Cosm.
SEVI	<i>Setaria viridis</i> (L.). P.Beauvois.	Th. Cosm.
SOHA	<i>Sorghum halepense</i> (L.) persoon.	G. Cosm.

Polygonaceae

FACO	<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A.Loeve.	Th. Cosm.
POAV	<i>Polygonum aviculare</i> L.	Th. Euras.
POBI	<i>Polygonum bistorta</i> L.	G. Cosm.
POCO	<i>Polygonum convolvulus</i> L.	Th. Circumbor.
POHY	<i>Polygonum hydropiper</i> L.	Th. Méd.
POLA	<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	Th. Circumbor.
POPA	<i>Polygonum patulum</i> M.Bieb.	Th. Méd.
REJA	<i>Reymoutria japonica</i> Houtt.	G. Ex-Orient.
RUAC	<i>Rumex acetosa</i> L.	G. Méd
RUBU	<i>Rumex bucephalophorus</i> L.	Th. Euras.
RUCO	<i>Rumex conglomeratus</i> Murray.	G. Euras
RUCR	<i>Rumex crispus</i> L.	G. Cosm.
RUOB	<i>Rumex obtusifolius</i> L.	H .Méd.
RUPU	<i>Rumex pulcher</i> L.	H. Méd.

Portulacaceae

POOL	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Th. Circumbor.
------	------------------------------	----------------

Primulaceae

ANAR	<i>Anagalis arvensis</i> L.	Th. Méd.
ANFO	<i>Anagalis foemina</i> Miller.	Th. Cosm.

Ranunculaceae

RAAR	<i>Ranunculus arvensis L.</i>	Th. End. N.A.J.
RAMU	<i>Ranunculus muricatus L.</i>	Th. Paléo-Temp.
RAPA	<i>Ranunculus parviflorus L.</i>	Th. Sud. Eur.
RARE	<i>Ranunculus repens L.</i>	G. Eur.
RASA	<i>Ranunculus sardous Crantz.</i>	Th. Méd.
RATR	<i>Ranunculus trilobus Desf.</i>	Th. Af. du N.

Rosaceae

CRLA	<i>Crataegus laevigata(Poiret) De Candolle.</i>	H. Eur. Méd.
ROCA	<i>Rosa canina L.</i>	H. Méd.
RUFR	<i>Rubus fruticosus L.</i>	G. Circumbor.
RUID	<i>Rubus idaeus L.</i>	H. Circumbor.
POAN	<i>Potentilla ansérine L.</i>	G. Euras.
PORE	<i>Potentilla reptans L.</i>	G. Euras.
SAMI	<i>Sanguisorba minor Scopoli.</i>	G. Euras.

Rubiaceae

ASAR	<i>Asperula arvensis L.</i>	Th. Euras.
GAAL	<i>Galium album.Miller.</i>	G. Méd.
GAAP	<i>Galium aparine L.</i>	Th. Méd. Eur.
GAOD	<i>Galium odoratum L.</i>	G. Méd.
GAPA	<i>Galium parisiense L.</i>	Th. Paléo-Temp.
RUPE	<i>Rubia peregrina L.</i>	Ch. Méd.
SHAR	<i>Sherardia arvensis L.</i>	Th. Euras.

Scrophulariaceae

KIEL	<i>Kickxia elatine (L). Dumortier.</i>	Th. Eur.
LIAR	<i>Linaria arvensis (L).Desfontaines.</i>	Th.Eur-Méd.
LIVU	<i>Linaria vulgaris Miller.</i>	G. Eur. Méd.
VEAR	<i>Veronica arvensis L.</i>	Th. Eur.
VECY	<i>Veronica cymbalaria Bodard.</i>	Th. Euras.
VEFI	<i>Veronica filiforma L.</i>	Th. Eur.

VEHE	<i>Veronica hederifolia L.</i>	Th. Méd.
VEPE	<i>Veronica persica poiret</i>	Th. Paléo-Temp.

Solanaceae

NIPH	<i>Nicandra physalodes (L.) Gaertn.</i>	Th. Cosm.
SONI	<i>Solanum nigrum L.</i>	Th. Cosm.

Urticaceae

URDI	<i>Urtica dioica L.</i>	Th. Méd.
URUR	<i>Urtica dioica L.</i>	Th. Euras.

Valérianaceae

VALO	<i>Valerianella locusta (L.) Laterrade.</i>	Th. Méd.
------	---	----------

Verbénaceae

VEOF	<i>Verbena officinalis L.</i>	G. Méd.
------	-------------------------------	---------

T.B. : Type biologique, **Th** : Thérophyte, **G** : Géophyte, **H** : Hémicryptophyte, **Ch** : Chaméphyte.

Origine biogéographique :

Afr : Africain

Amér : Américain

Circumbor : Circomboréale

Circumméd : Circum Méditerranéen

Cosm : Comopolite

End : Endémique

Eur : Européen

Euras : Eurasiatique

Eury-Méd : Eury- Méditerranéen

Iran-Tour : Irano-Touranien

Mar : Marocain

Méd : Méditerranéen

Paléo-temp : Paléotempéré

Paléo-trop : Paléotropicale

Sah : Saharien

Sah –Sind : Sahara- Sindien

Trop : Tropicale

Annexe 4: Liste des codes des classes des descripteurs.

<p>1-Date de relevé (DT) DT1: Février-Mars DT2: Mars-Avril DT3: Avril-Mai Dt4 : Juin-Juillet</p>	<p>8-Texture (TX) TX1:Argileuse TX2:Argilo-limoneuse TX3: Limoneu-sableuse TX4:Limoneuse</p>
<p>2-Géomorphologie (GE) GE1:Plaine GE2:Plateau GEé3:Colline GE4:Terrasse GE5:Dépression</p>	<p>9-Travail du sol (TS) TS1: Bon TS2:Moyen TS3:Mauvais</p>
<p>3-Humidité apparente de la station (HA) HA1:Très sèche HA2:Sèche HA3:Assez sèche HA4:Assez humide HA5:Humide HA6:Très humide</p>	<p>10-Formation végétale proche de la parcelle (FV) FV1:Foret et reboisement FV2:Prarie FV3:Jachère nue FV4:Cultures maraîchères FV5:Arboriculture et oléiculture</p>
<p>4-Exposition (EX) EX1:Pas d'exposition EX2: Nord EX3: Sud EX4: Est EX5: Ouest</p>	<p>11-Spéculation (SP) SP1: Cultures maraîchères SP2:Oléiculture SP3:Arboriculture SP4:Céréaliculture SP5:Viticulture</p>
<p>5-Pente (PT) PT1: 0-2 % PT2: 3-5% PT3:10-25%</p>	<p>12-Stade de la culture (SC) SC1:Plantule SC2:Floraison SC3:Fructification</p>
<p>6-Humidité du sol (HS) HS1:Sec HS2:Humide HS3:Saturé</p>	<p>13-Fertilisation (FE) FER1: Oui FER2: Non</p>
<p>7-Etat de la surface du sol (ES) ES1:Aéré ES2:Tassé ES3:Fentes de retrait ES4:Croûtes de battance</p>	<p>14-Desherbage (DE) DE1: Oui DE2: Non</p>

Annexe 5 : Liste des familles et leur contribution dans la flore adventice de la région de Jijel.

Famille	Nombre de genres	Contribution (%)	Nombre d'espèces	Contribution (%)
<i>Adoxaceae</i>	1	0.55	1	0.30
<i>Alismataceae</i>	1	0.55	1	0.30
<i>Amaranthaceae</i>	1	0.55	5	1.51
<i>Amaryllidaceae</i>	1	0.55	1	0.30
<i>Anacardiaceae</i>	1	0.55	1	0.30
<i>Apiaceae</i>	10	5.46	11	3.34
<i>Apocynaceae</i>	1	0.55	1	0.30
<i>Araceae</i>	1	0.55	1	0.30
<i>Araliaceae</i>	1	0.55	1	0.30
<i>Astéraceae</i>	36	19.67	58	17.62
<i>Boraginaceae</i>	3	1.63	4	1.21
<i>Brassicaceae</i>	15	8.19	20	6.08
<i>Butomaceae</i>	1	0.55	1	0.30
<i>Campanulaceae</i>	2	1.09	2	0.60
<i>Caryophyllaceae</i>	5	2.73	7	2.12
<i>Chénopodiacae</i>	4	2.18	7	2.12
<i>Convolvaceae</i>	2	1.09	3	0.91
<i>Cucurbitaceae</i>	1	0.55	2	0.60
<i>Cypéraceae</i>	1	0.55	3	0.91
<i>Dioscoréaceae</i>	1	0.55	1	0.30
<i>Dipsacaceae</i>	3	1.63	3	0.91
<i>Equisétaceae</i>	1	0.55	2	0.60
<i>Ericaceae</i>	1	0.55	3	0.91
<i>Euphorbiaceae</i>	1	0.55	4	1.21
<i>Fabaceae</i>	8	4.37	31	9.42
<i>Fumariaceae</i>	1	0.55	3	0.91
<i>Géraniaceae</i>	2	1.09	8	2.43
<i>Hyacinthaceae</i>	1	0.55	1	0.30
<i>Hypéricaceae</i>	2	1.09	3	0.91

<i>Juncaceae</i>	1	0.55	2	0.60
<i>Lamiaceae</i>	6	3.27	10	3.03
<i>Liliaceae</i>	3	1.63	5	1.51
<i>Lythraceae</i>	1	0.55	2	0.60
<i>Malvaceae</i>	2	1.09	5	1.52
<i>Myrtaceae</i>	1	0.55	1	0.30
<i>Oleaceae</i>	1	0.55	2	0.60
<i>Onagraceae</i>	1	0.55	1	0.30
<i>Orchidaceae</i>	2	1.09	2	0.60
<i>Orobanchaceae</i>	1	0.55	1	0.30
<i>Oxalidaceae</i>	1	0.55	4	1.21
<i>Papaveraceae</i>	1	0.55	2	0.60
<i>Plantaginaceae</i>	1	0.55	5	1.51
<i>Poaceae</i>	26	14.20	46	13.98
<i>Polygonaceae</i>	4	2.08	14	4.25
<i>Polypodiaceae</i>	1	0.55	1	0.30
<i>Portulacaceae</i>	1	0.55	1	0.30
<i>Primulaceae</i>	1	0.55	2	0.60
<i>Ranunculaceae</i>	1	0.55	6	1.82
<i>Rosaceae</i>	5	3.73	7	2.12
<i>Rubiaceae</i>	4	2.18	7	2.12
<i>Scrophulariaceae</i>	3	1.63	8	2.43
<i>Solanaceae</i>	2	1.09	2	0.60
<i>Urticaceae</i>	1	0.55	2	0.60
<i>Valérianaceae</i>	1	0.55	1	0.30
<i>Verbénaceae</i>	1	0.55	1	0.30

Annexe 6 : Liste des espèces de la classe de fréquence I ayant une fréquence > 10%.

Classe de fréquence	Espèces	Familles	Fq (%)
I (- 20 %)	<i>Vicia cracca</i>	<i>Fabaceae</i>	17.69
	<i>Scolymus hispanicus</i>	<i>Asteraceae</i>	16.15
	<i>Trifolium pratense</i>	<i>Fabaceae</i>	16.15
	<i>Rubus fruticosus</i>	<i>Rosaceae</i>	16.15
	<i>Urtica urens</i>	<i>Urticaceae</i>	16.00
	<i>Galium odoratum</i>	<i>Rubiaceae</i>	15.38
	<i>Galium parisiense</i>	<i>Rubiaceae</i>	14.61
	<i>Sonchus oleraceus</i>	<i>Asteraceae</i>	14.61
	<i>Holcus mollis</i>	<i>Poaceae</i>	14.50
	<i>Echium vulgare</i>	<i>Boraginaceae</i>	14.50
	<i>Valerianella locusta</i>	<i>Valerianaceae</i>	14.00
	<i>Taraxacum officinale</i>	<i>Asteraceae</i>	13.84
	<i>Galium album</i>	<i>Rubiaceae</i>	13.84
	<i>Lapsana communis</i>	<i>Asteraceae</i>	13.70
	<i>Amaranthus blitoides</i>	<i>Amaranthaceae</i>	13.50
	<i>Amaranthus blitum</i>	<i>Amaranthaceae</i>	13.07
	<i>Euphorbia helioscopia</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	13.07
	<i>Bromus tectorum</i>	<i>Poaceae</i>	13.07
	<i>Phillyrea média</i>	<i>Oleaceae</i>	13.07
	<i>Mentha pulegium</i>	<i>Lamiaceae</i>	13.07
<i>Scandix pecten-veneris</i>	<i>Apiaceae</i>	13.30	
<i>Arum maculatum</i>	<i>Araceae</i>	12.75	
<i>Aethusa cynapium</i>	<i>Apiaceae</i>	12.45	

	<i>Vicia pannonica</i>	<i>Fabaceae</i>	12.30
	<i>Medicago polymorpha</i>	<i>Fabaceae</i>	12.30
	<i>Sonchus arvensis</i>	<i>Asteraceae</i>	12.30
	<i>Echium plantagineum</i>	<i>Boraginaceae</i>	12.30
	<i>Trifolium dubium</i>	<i>Fabaceae</i>	12.30
	<i>Calycotome spinosa</i>	<i>Fabaceae</i>	11.53
	<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Plantaginaceae</i>	11.53
	<i>Medicago lupulina</i>	<i>Fabaceae</i>	11.53
	<i>Myrtus communis</i>	<i>Myrtaceae</i>	11.53
	<i>Pistacia lentiscus</i>	<i>Anacardiceae</i>	11.52
	<i>Ambrosia artimisiifolia</i>	<i>Asteraceae</i>	11.52
	<i>Cirsium oleraceus</i>	<i>Asteraceae</i>	10.76
	<i>Mellilotus officinalis</i>	<i>Fabaceae</i>	10.76
	<i>Trifolium repens</i>	<i>Fabaceae</i>	10.76
	<i>Geranium dissectum</i>	<i>Geraniaceae</i>	10.76
	<i>Plantago major</i>	<i>Plantaginaceae</i>	10.76
	<i>Rumex obtusifolius</i>	<i>Poaceae</i>	10.76
	<i>Ranunculus repens</i>	<i>Ranunculaceae</i>	10.76
	<i>Aegopodium podagraria</i>	<i>Apiaceae</i>	10.61
	<i>Ammi majus</i>	<i>Apiaceae</i>	10.55
	<i>Bellis perennis</i>	<i>Asteraceae</i>	10.55
	<i>Cirsium vulgare</i>	<i>Asteraceae</i>	10.45
	<i>Borago officinalis</i>	<i>Boraginaceae</i>	10.30
	<i>Ampelodesma mauritanica</i>	<i>Caryophyllaceae</i>	10.30
		<i>Ericaceae</i>	10.30

	<i>Erica arborea</i>	<i>Hypolepidaceae</i>	10.25
	<i>Ptérídium aquilinum</i>		
	<i>Malva neglecta</i>	<i>Malvaceae</i>	10.00
	<i>Solanum nigrum</i>	<i>Solanaceae</i>	10.00

Annexe 7: Liste des espèces prises en compte dans l'AFC et la CHA.

AMBL	e1	<i>Amaranthus blitoides</i>
AMBI	e2	<i>Amaranthus blitum</i>
AMDE	e3	<i>Amaranthus deflexus</i>
AMRE	e4	<i>Amaranthus retroflexus</i>
PILE	e5	<i>Pistacia lentiscus</i>
AEPO	e6	<i>Aegopodium podagraria</i>
AECY	e7	<i>Aethusa cynapium</i>
AMMA	e8	<i>Ammi majus</i>
DACA	e9	<i>Daucus carota</i>
SPEC	e10	<i>Scandix pecten-veneris</i>
ARMA	e11	<i>Arum maculatum</i>
AMAR	e12	<i>Ambrosia artimisiifolia</i>
ANRU	e13	<i>Anthémis ruthenica</i>
ARVE	e14	<i>Artemisia verlotiorum</i>
BEPE	e15	<i>Bellis perennis</i>
CAAR	e16	<i>Calendula arvensis</i>
CAPS	e17	<i>Carduus psycnocephalus</i>
CALA	e18	<i>Carthamus lanatus</i>
CHLE	e19	<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>
CHSE	e20	<i>Chrysanthemum segetum</i>
CIAR	e21	<i>Cirsium arvens</i>
CIOL	e22	<i>Cirsium oleraceus</i>
CIVU	e23	<i>Cirsium vulgare</i>
COMY	e24	<i>Coleostephus myconis</i>
COAL	e25	<i>Conyza albida</i>
COBO	e26	<i>Conyza bonariensis</i>
COCA	e27	<i>Conyza canadensis</i>
CRTA	e28	<i>Crepis taraxacifolia</i>
CRVE	e29	<i>Crépis vesicaria</i>
ERCA	e30	<i>Erigeron canadensis</i>
INVI	e31	<i>Inula viscosa</i>
LAPE	e32	<i>Lactuca perennis</i>
LACO	e33	<i>Lapsana communis</i>
MADI	e34	<i>Matricaria discoidea</i>
MARE	e35	<i>Matricaria recutita</i>
PIEC	e36	<i>Picris echioides</i>
PIHI	e37	<i>Picris hieracoides</i>
SCHI	e38	<i>Scolymus hispanicus</i>
SOAR	e39	<i>Sonchus arvensis</i>
SOOL	e40	<i>Sonchus oleraceus</i>
TAOF	e41	<i>Taraxacum officinale</i>
ECPL	e42	<i>Echium plantagineum</i>
ECVU	e43	<i>Echium vulgare</i>
BUUM	e44	<i>Butomus umbellatus</i>
GYMU	e45	<i>Gypsophila muralis</i>
STME	e46	<i>Stellaria media</i>

AMMU	e47	<i>Ampelodesma mauritanicum</i>
BEVU	e48	<i>Beta vulgaris</i>
CHAL	e49	<i>Chenopodium album</i>
CHMU	e50	<i>Chenopodium murale</i>
CHPO	e51	<i>Chenopodium polyspermum</i>
COAR	e52	<i>Convolvulus arvensis</i>
CYES	e53	<i>Cyperus esculentus</i>
CYSE	e54	<i>Cyperus serotinus</i>
ERAR	e55	<i>Erica arborea</i>
ERMU	e56	<i>Erica multiflora</i>
ERSC	e57	<i>Erica scoparea</i>
EUHE	e58	<i>Euphorbia helioscopia</i>
CASP	e59	<i>Calycotome spinosa</i>
MEAR	e60	<i>Medicago arabica</i>
MELU	e61	<i>Medicago lupulina</i>
MEPO	e62	<i>Medicago polymorpha</i>
MEOF	e63	<i>Melilotus officinalis</i>
TRDU	e64	<i>Trifolium dubium</i>
TRRE	e65	<i>Trifolium repens</i>
TRPR	e66	<i>Trifolium pratense</i>
VICR	e67	<i>Vicia cracca</i>
VIPA	e68	<i>Vicia pannonica</i>
VISA	e69	<i>Vicia sativa</i>
ERCI	e70	<i>Erodium cicutarium</i>
GEDI	e71	<i>Geranium dissectum</i>
GEDV	e72	<i>Geranium divaricatum</i>
GEMO	e73	<i>Geranium molle</i>
GERO	e74	<i>Geranium robertianum</i>
GERT	e75	<i>Geranium rotundifolium</i>
HYPE	e76	<i>Hypericum perforatum</i>
PTAQ	e77	<i>Ptéridium aquilinum</i>
JUBU	e78	<i>Juncus bufonius</i>
MEAR	e79	<i>Mentha arvensis</i>
MEPU	e80	<i>Mentha pulegium</i>
LYJU	e81	<i>Lythrum junceum</i>
MANE	e82	<i>Malva neglecta</i>
MASY	e83	<i>Malva sylvestris</i>
MYCO	e84	<i>Myrtus communis</i>
PHAN	e85	<i>Phillyrea angustifolia</i>
PHME	e86	<i>Phillyrea média</i>
OXCO	e87	<i>Oxalis corniculata</i>
OXPE	e88	<i>Oxalis pes-caprea</i>
PARH	e89	<i>Papaver rhoeas</i>
PLLA	e90	<i>Plantago lanceolata</i>
PLMA	e91	<i>Plantago major</i>
ALMY	e92	<i>Aloperucus myosuroides</i>
AVBA	e93	<i>Avena barbata</i>
AVFA	e94	<i>Avena fatua</i>

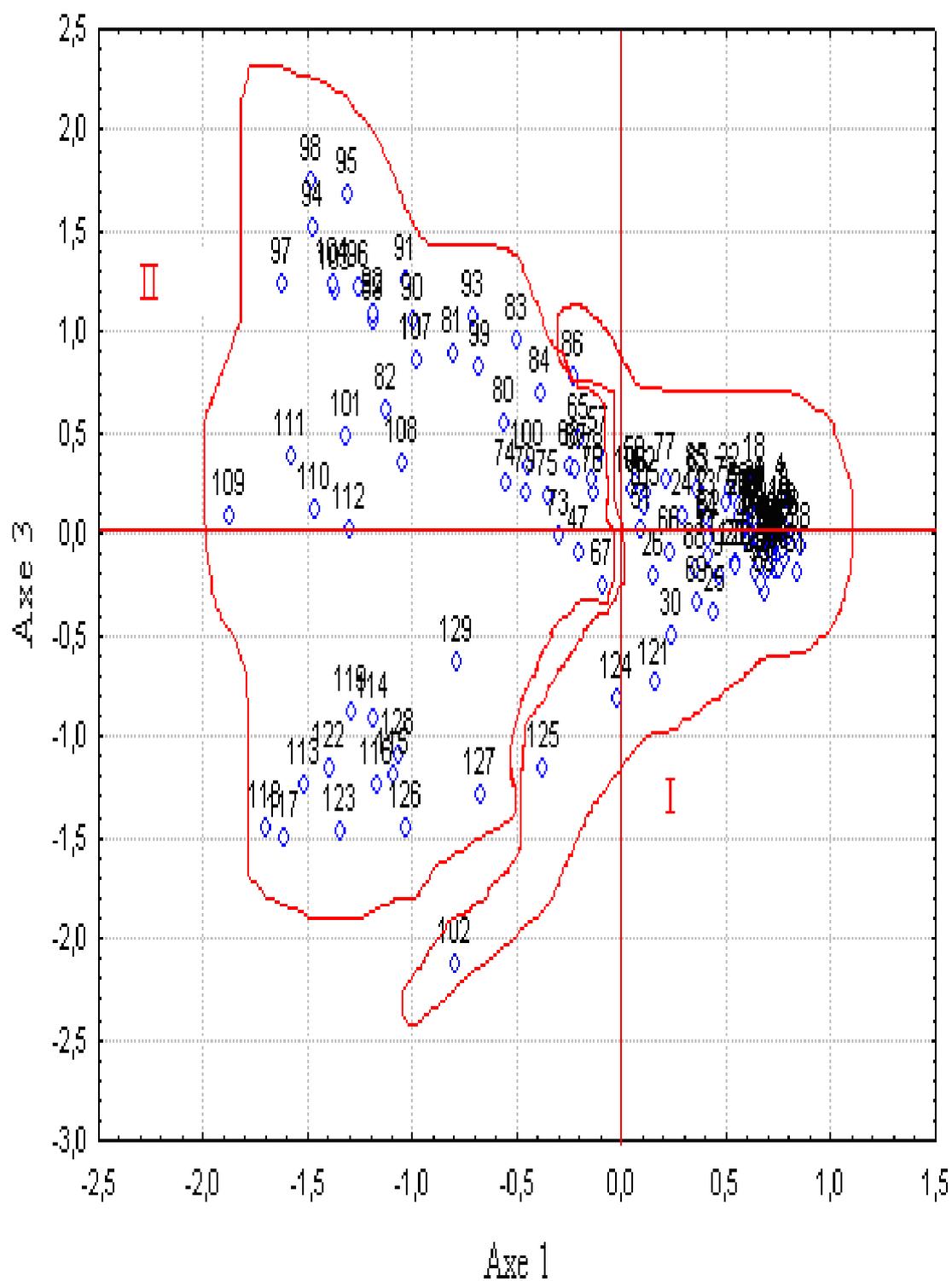
AVSA	e95	<i>Avena sativa</i>
BRCO	e96	<i>Bromus commutatus</i>
BRLA	e97	<i>Bromus lanceolatus</i>
BRTE	e98	<i>Bromus tectorum</i>
CYDA	e99	<i>Cynodon dactylon</i>
DAGL	e10	<i>Dactylis glomerata</i>
HOMO	e101	<i>Holcus mollis</i>
HOMU	e102	<i>Hordeum murinum</i>
LORI	e103	<i>Lolium rigidum</i>
POTR	e104	<i>Poa trivialis</i>
SOHA	e105	<i>Sorghum halepense</i>
POAV	e106	<i>Polygonum aviculare</i>
RUCO	e107	<i>Rumex conglomeratus</i>
RUCR	e108	<i>Rumex crispus</i>
RUOB	e109	<i>Rumex obtusifolius</i>
RUPU	e110	<i>Rumex pulcher</i>
ANAR	e111	<i>Anagalis arvensis</i>
ANFO	e112	<i>Anagalis foemina</i>
RAMU	e113	<i>Ranunculus muricatus</i>
RUFR	e114	<i>Rubus fruticosus</i>
RUID	e115	<i>Rubus idaeus</i>
GAAL	e116	<i>Galium album</i>
GAAP	e117	<i>Galium aparine</i>
GAOD	e118	<i>Galium odoratum</i>
GAPA	e119	<i>Galium parisiense</i>
SONI	e120	<i>Solanum nigrum</i>
URDI	e121	<i>Urtica dioica</i>
URUR	e122	<i>Urtica urens</i>
VALO	e123	<i>Valerianella locusta</i>
BOOF	e124	<i>Borago officinalis</i>

Annexe 8 : Relevés composant les deux ensembles dégagés par la CHA.

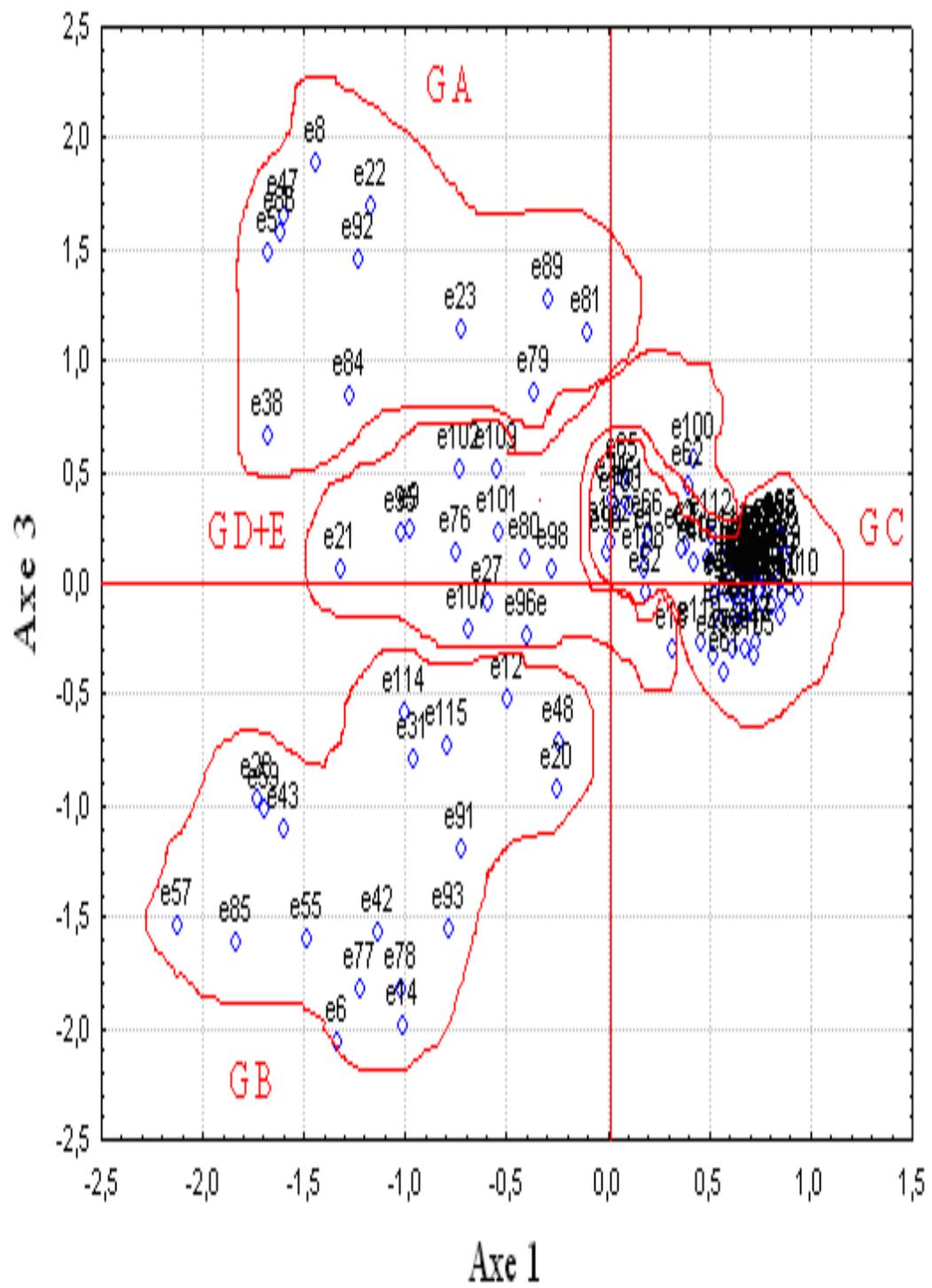
Relevé	ensemble	Distance
1	1	0.30
2	1	0.34
3	1	0.21
4	1	0.26
5	1	0.39
6	1	0.34
7	1	0.29
8	1	0.40
9	1	0.42
10	1	0.35
11	1	0.42
12	1	0.31
13	1	0.33
14	1	0.32
15	1	0.32
16	1	0.34
17	1	0.35
18	1	0.35
19	1	0.32
20	1	0.40
21	1	0.33
22	1	0.33
23	1	0.38
24	1	0.36
25	1	0.36
26	1	0.36
27	1	0.31
28	1	0.44
29	1	0.41
30	1	0.30
31	1	0.25
32	1	0.25
33	1	0.34
34	1	0.32
35	1	0.29
36	1	0.26
37	1	0.27
38	1	0.26
39	1	0.26
40	1	0.29
41	1	0.23
42	1	0.27
43	1	0.24
44	1	0.21
45	1	0.28
46	1	0.19

47	2	0.28
48	1	0.19
49	1	0.21
50	2	0.25
51	1	0.28
52	1	0.25
53	1	0.23
54	1	0.21
55	1	0.18
56	1	0.22
57	2	0.21
58	1	0.18
59	1	0.17
60	1	0.25
61	1	0.31
62	1	0.35
63	1	0.33
64	1	0.32
65	2	0.32
66	1	0.34
67	2	0.31
68	2	0.26
69	1	0.24
70	1	0.25
71	1	0.27
72	1	0.25
73	2	0.23
74	2	0.18
75	2	0.26
76	2	0.23
77	1	0.25
78	2	0.23
79	2	0.21
80	2	0.23
81	2	0.20
82	2	0.18
83	2	0.27
84	2	0.29
85	1	0.25
86	1	0.28
87	1	0.20
88	1	0.23
89	2	0.23
90	2	0.26
91	2	0.25
92	2	0.27
93	2	0.28
94	2	0.21

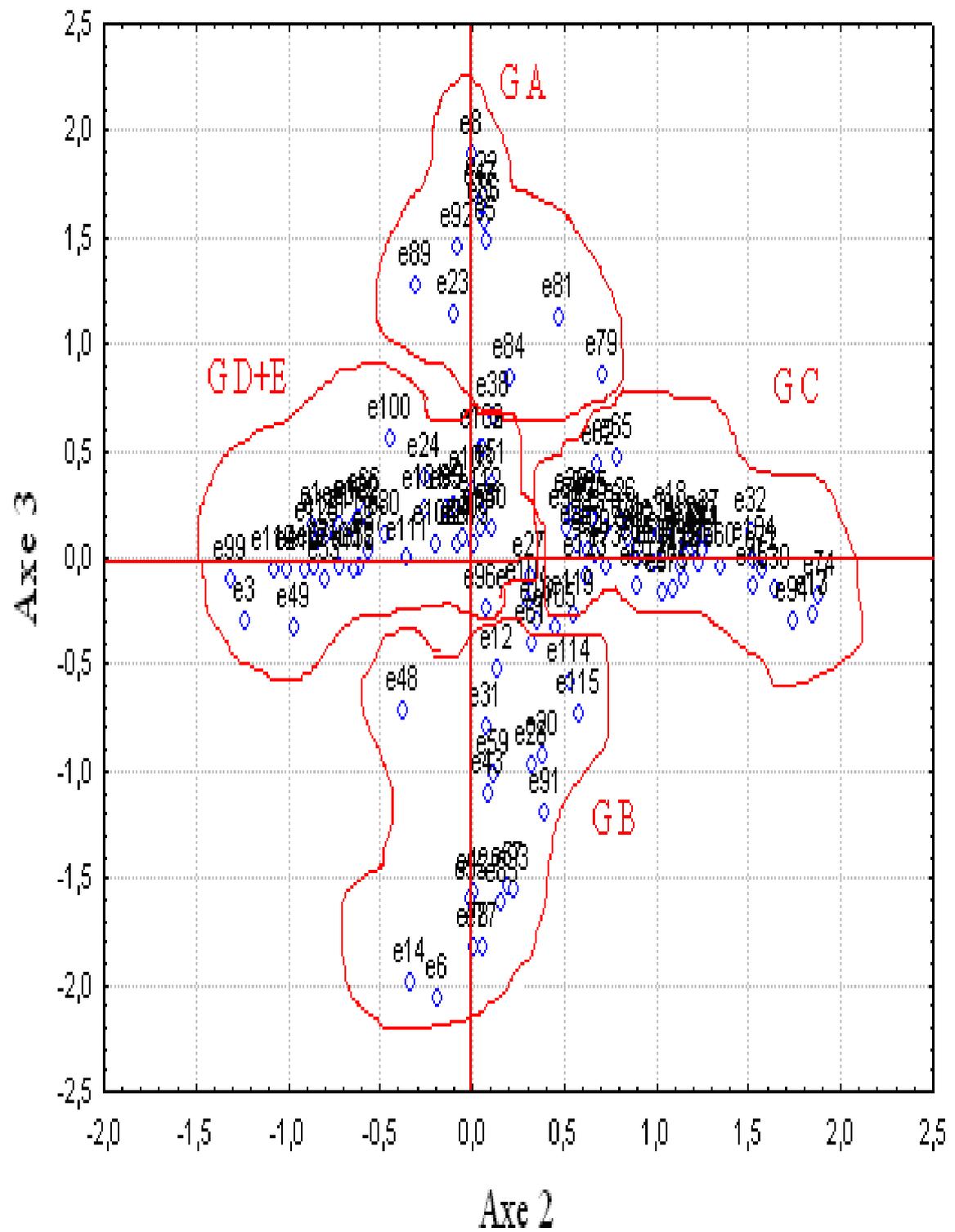
95	2	0.23
96	2	0.25
97	2	0.21
98	2	0.23
99	1	0.18
100	2	0.20
101	2	0.28
102	1	0.21
103	2	0.23
104	2	0.20
105	1	0.20
106	1	0.19
107	2	0.29
108	2	0.26
109	2	0.26
110	2	0.27
111	2	0.22
112	2	0.29
113	2	0.26
114	2	0.29
115	2	0.25
116	2	0.25
117	2	0.28
118	2	0.26
119	2	0.19
120	1	0.20
121	1	0.19
122	2	0.26
123	2	0.24
124	1	0.24
125	1	0.29
126	2	0.32
127	2	0.33
128	2	0.29
129	2	0.38



Annexe 9/1 : Carte des relevés, axes 1-3.



Annexe 9/2 : Carte des espèces , axes 1-3.



Annexe 9/3 : Carte des espèces , axes 2-3.

Résumé

L'étude de la flore adventice des cultures de la région de Jijel porte essentiellement sur les aspects floristique et écologique. Cette étude a pour support 129 relevés réalisés en fonction des variables agro-écologiques selon la méthode d'échantillonnage stratifié. La flore recensée comprend 329 espèces d'adventices réparties en 183 genres et 55 familles. Les dicotylédones (81,76%), les thérophytes (64,74 %) et l'élément méditerranéen (39,51%) sont prépondérants et caractérisent cette flore. La prise en compte de la notion de fréquence et de fréquence nous a permis de dégager soixante-douze (72) espèces qui semblent avoir une nuisibilité non négligeable sur l'ensemble des cultures dans la région d'étude. Les plus fréquentes d'entre elles sont : *Avena sativa* L., *Convolvulus arvensis* L., *Polygonum aviculare* L., *Daucus carota* L., *Hordeum murinum* L., *Cyperus esculentus* L., *Chenopodium album* L., *Anagalis arvensis* L. et *Amaranthus retroflexus* L. La flore adventice des cultures de la région de Jijel s'organise en 5 groupements appartenant à la classe des *Chenopodietea* Br.-B1. 1952. Ils se répartissent en fonction des facteurs : bioclimatique (hauteurs des précipitations), édaphique (nature et texture du sol), géomorphologique et agronomique (pratiques culturales et intensité du travail du sol).

Mots-clés : Mauvaises herbes, Jijel, Aspects floristiques et écologiques.

ملخص

دراسة الأعشاب الضارة بالزراعة في ولاية جيجل تشمل خصوصا الجوانب النباتية و البيئية. اعتمدنا في هذه الدراسة على 129 كشف نباتي أخذت حسب طريقة جمع وفقا للمتغيرات البيئية و الزراعية. مما سمح لنا بجرد 329 نوع نباتي موزع على 183 جنس و 55 عائلة نباتية. تتميز هذه الأنواع النباتية ب 81,76 % من ذوات الفلقتين ، 64,74 % نباتات حولية و 39,51 % من النباتات المتوسطة. إن الدراسة المتعلقة بالتردد و الكثافة سمحت لنا بتسجيل نوع 72 نوع نباتي اعتبرت ضارة جدا على الزراعة نذكر من بين ذات التردد العالي : *Avena stiva* L. ، *Convolvulus arvensis* L. ، *Polygonum aviculare* L. ، *Daucus carota* L. ، *Hordeum murinum* L. ، *Cyperus esculentus* L. ، *Anagalis arvensis* L. و *Amaranthus retroflexus* L. كما تمكنا من إحصاء 5 مجموعات نباتية تنتمي لفصيلة *Chenopodietea* Br.- B1. 1952. تتوزع هذه المجموعات على أساس العوامل: المناخية (نسبة التساقط) ، المتعلقة بالتربة (نوع و ملمس التربة) ، الجيومرفولوجية و الزراعية ((الممارسات الزراعية)).

الكلمات الدالة: الأعشاب الضارة, جيجل, الجوانب البيئية و الزراعية.