

**MENISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

**UNIVERSITE FERHAT ABBAS-SETIF
UFAS (ALGERIE)**

Mémoire

Présenté à la faculté des sciences
Département d'agronomie
Pour l'obtention du diplôme de

MAGISTER

En sciences agronomiques
Option : Amélioration de la production végétale

Par :

HANNACHI ABDELHAKIM

Thème:

Étude des mauvaises herbes des cultures de la région de Batna : Systématique, Biologie et Écologie.

Soutenu le : 11 / 11 / 11

Devant le jury :

PRESIDENT : Bounechada M.	MC. UNIV. FERHAT ABBAS-SETIF.
PROMOTEUR : Fenni M.	Prof. UNIV. FERHAT ABBAS-SETIF.
EXAMINATEURS : Boudjenouia A.	MC. UNIV. FERHAT ABBAS-SETIF.
Hafsi M.	MC. UNIV.FERHAT ABBAS-SETIF.

«Année universitaire : 2009 / 2010»

AVANT-PROPOS

Je dis avant tout merci au dieu le tout puissant qui m'a donné la vie et m'a aidé à réaliser ce travail.

Mes remerciements les plus profonds au Professeur **Fenni M.** (mon promoteur) pour sa disponibilité et soutien tout au long de la réalisation de ce travail.

Je tiens à remercier vivement **Dr. Bounachada M.** pour avoir accepté de présider mon jury.

Je tiens à remercier aussi vivement **Dr. Boujenouia A.** et **Dr. Hafsi M.** pour avoir examinés et évalués ce travail.

Je remercie beaucoup les deux personnes qui n'ont toujours cessé de tout me donner durant toute ma vie: mes chers parents.

Je remercie aussi mes frères et sœurs surtout à mon cher frère ADEL et ma petite famille. Ainsi que mes amis qui m'ont aidé lors de la réalisation de ce travail surtout et en particulier : OMAR.

Enfin je remercie tous mes collègues de l'université ainsi que toutes les personnes que je connais.

HAKIM

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
CHAPITRE I : ETUDE DU MILIEU PHYSIQUE DE LA REGION DE BATNA	
1- Situation géographique de la région d'étude	3
2- Géomorphologie générale	3
2-1-Massif de l'Aurès	3
2-1-1-Présentation	3
2-1-2-Principaux massifs montagneux awrasien	4
2-2-Les hauts plateaux	4
2-3-La cuvette du Hodna	4
3-Géologie	5
3-1-Géologie régionale	5
3-2-Géologie locale	5
3-2-1-Lithostratigraphie	5
3-2-1-1- Trias	5
3-2-1-2 óJurassique	5
3-2-1-3-Crétacé	7
3-2-1-4-Paléogène	7
3-2-1-5-Néogène	7
3-2-1-6-Quaternaire	7
3-2-2-Tectonique locale	7
4-Pédologie	10
5-Hydrologie	11
6-Climat	11
6-1-Variation mensuelles et annuelles des précipitations	12
6-2-Température	12
6-3-Les vents	13
6-4-Les gelées	13
6-5-Synthèse climatique	13
6-5-1-Diagramme ombrothèrmique	13
6-5-2-Climagramme d'Emberger	16
7- Végétation naturelle	19

8- L'agriculture dans la région de Batna	19
8- 2- Situation de l'agriculture dans la région de Batna	19
8- 2-1- La céréaliculture	20
8- 2-2- Fourrages	20
8- 2-3- Cultures industrielles	20
8- 2-4- Maraichages	21
8- 2-5- Arboriculture fruitière	21

CHAPITRE II : GENERALITES SUR LES MAUVAISES HERBES

1-Définition	23
2-Influence des facteurs du milieu sur les mauvaises herbes	23
3-Impact agro économique des mauvaises herbes	24
4-Biologie des mauvaises herbes	24
4-1- Les plantes annuelles	24
4-1-1- Les annuelles d'été	24
4-1-2- Les annuelles d'hiver	25
4-2- Les bisannuelles	25
4-3- Les vivaces	25
5-Capacité d'adaptation	25
6- Nuisibilité due aux mauvaises herbes	26
6-1-Notion de la Nuisibilité	26
6-1-1-La nuisibilité due à la flore potentielle	28
6-1-2- la nuisibilité due à la flore réelle	28
6-2-Les aspects de nuisibilité	28
6-2-1- Interactions biologiques entre mauvaises herbes et plantes cultivées	28
6-2-2-Compétition due aux mauvaises herbes	28
6-2-3-L'épuisement des éléments nutritifs	29
6-2-4- Croisement accidentel et diminution de l'homogénéité	29
6-2-5-Allélopathie due aux mauvaises herbes	29
6-3- Seuils de nuisibilité	30
6-3-1-Seuil biologique de nuisibilité	30
6-3-2-Seuil économique de nuisibilité	30
7-Méthodes de lutte	32

7-1- Moyens préventifs	32
7-2- Méthodes culturales	32
7-3- Moyens biologiques	32
7-4- Moyens mécaniques	32
7-4-1-Travail du sol	32
7-4-2-Désherbage à la main	33
7-5- Moyens chimiques	33
8-Des stratégies pour le contrôle des mauvaises herbes	33
8-1- L'Agriculture de conservation	33
8-1-1-Le semis direct	33
8-1-2- Le labour	33
8-1-3-Contrôle de mauvaises herbes par le sol couvert	33
8-1-4 - pratiques culturales	34
8-2- Méthodes alternatives de Lutte chimique	34
8-3-la lutte biologique contre Mauvaises herbes	35
8-4- Contrôle de l'influence du période critique	36

CHAPITRE III : MATERIELS ET METHODES

1- Etude de la flore et l'écologie des groupements des mauvaises herbes	37
1-1-Méthode d'échantillonnage	37
1-2- Relevée phytoécologique	37
1-3- Analyse des données	38
1-3-1-Analyse floristique	40
1-3-2-Etude écologique	41
2- Découpage de la zone d'étude	43

CHAPITRE IV : RESULTATS ET DUSCUSSION

1 ó Analyses floristiques des mauvaises herbes des cultures de la région de Batna	46
1 ó 1-Systématique et description de la flore adventice des cultures	46
1-2-Aspect biologique	52
1-3- Fréquence des espèces et importance agronomique	56
1-4- Niveau d'infestation des cultures	61

2- Ecologie des groupements des mauvaises herbes des cultures de la région de Batna	64
2 -1- Analyse de la matrice espèce - relevé	64
2-1-1- Les résultats obtenus par la classification hiérarchique ascendante (CHA)	64
2-1-2-Résultats obtenus par l'AFC	64
2-1-2-1-Espace relevés	64
2-1-2-2-Espace espèces	66
2-1-2-3-Espace relevés- espèces	66
2 -2- Analyse de la matrice relevée - modalités écologiques	66
2-2-1- Les résultats obtenus par la classification hiérarchique ascendante	66
2-2-2-Résultats obtenus par l'AFC	69
2 -3- Analyse de la matrice espèces - modalités écologiques	69
2-2-1- Les résultats obtenus par la classification hiérarchique ascendante	69
2-2-2-Résultats obtenus par l'AFC	69
2-4-Signification des axes factoriels	69
2-5-Conditions écologiques des groupements des mauvaises herbes	72
2-6- Qualité d'échantillonnage et efficacité de variables	74
2-6-1- Qualité d'échantillonnage	74
2-6-2- L'efficacité des variables	75
2-7-Les groupes écologiques	78
2-7-1- Facteur date du relevé	78
2-7-2 - Facteur spéculation	78
2-7-3- Facteur mode de semis	78
CONCLUSION	83
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	85
ANNEXES	

LISTE DES TABLEAUX

N°	Titre	Page
1	Variations des précipitations mensuelles et annuelles de la région de Batna.	12
2	Variations des températures mensuelles minimales et maximales de la région de Batna.	12
3	Nombre de semences par pied mère pour quelques espèces de mauvaises herbes.	27
4	Longévité maximale des semences de quelques mauvaises herbes.	27
5	Symboles et nombre de classes des variables.	39
6	Niveau d'infestation des espèces.	39
7	Rappel des formules de l'analyse fréquentielle de l'écologie des mauvaises herbes.	42
8	Liste des familles et leur contribution relatives dans la flore de la région de Batna.	47
9	Coefficients floristiques.	53
10	Types biologiques.	53
11	Les espèces vivaces les plus fréquentes.	53
12	Les espèces annuelles les plus fréquentes.	53
13	Les espèces bisannuelles les plus fréquentes.	55
14	Origine biogéographique des espèces.	55
15	Espèces par classes de fréquence.	57
15	(suite) Espèces par classes de fréquence.	58
16	Recouvrement total des espèces les plus abondantes et fréquentes.	59
17	Quelques espèces à niveau d'infestation élevé.	62
18	Quelques espèces à niveau d'infestation moyen.	62
19	Quelques espèces à niveau d'infestation modéré.	62
20	Ensembles des groupes de relevés-espèces et les indices de distance.	64
21	Qualité d'échantillonnage et activité des variables.	76
22	Groupes écologiques des mauvaises herbes des cultures de la région de Batna.	79
22	(suite) Groupes écologiques des mauvaises herbes des cultures de la région de Batna.	80

LISTE DES FIGURES

N°	Titre	Page
01	Orographie de la région des Aurès par MNT.	6
02	Coupe géologique du Sud Ouest de l'anticlinal du Belezma.	8
03	Carte géologique de la zone centrale de Batna.	9
04	Variations mensuelles des précipitations dans la région de Batna.	14
05	Variations des températures maximales et minimales dans la région de Batna.	15
06	Diagramme ombrothèrmique de Gaussen de la région de Batna.	17
07	Climagramme d'Emberger des deux stations nord et sud de la région de Batna.	18
08	Cultures plantées au niveau de la région de Batna.	22
09	L'arboriculture fruitière dans la région de Batna.	22
10	Type de nuisibilité des mauvaises herbes dans les cultures.	31
11	Découpage de la zone d'étude et localisation des stations de relevés phytoécologiques.	45
12	Proportion des Dicotylédones et Monocotylédones (%).	48
13	Classement des familles bien représentées.	48
14	Classement des familles par nombre de genres.	50
15	Classement des familles par nombre d'espèces.	51
16	Type biologique des espèces des mauvaises herbes des cultures de la région de Batna.	54
17	Origine biogéographique des mauvaises herbes des cultures de la région de Batna.	54
18	Espèces abondantes et fréquentes.	60
19	Diagramme d'infestation (Niveau d'infestation).	63
20	Délimitation des groupes de relevés sur les axes 1 (horizontale) et 2 (verticale).	65
21	Délimitation des groupes d'espèces sur les axes 1 (horizontale) et 2 (verticale).	67
22	Délimitation des groupes des espèces-relevés sur les axes 1 (horizontale) et 2 (verticale).	68
23	Délimitation des groupes des modalités écologiques-relevés sur les axes 1 (horizontale) et 2 (verticale),	70
24	Délimitation des groupes de modalités écologiques-espèces sur les axes 1 (horizontale) et 2 (verticale).	71
25	Qualité d'échantillonnage et efficacité de variables.	77

INTRODUCTION

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 (Jauzein¹, 2001). Les mauvaises herbes causent depuis toujours des ennuis aux producteurs agricoles. De lourdes pertes de rendements et de qualité des récoltes résultent de la compétition des mauvaises herbes (Buhler, 2005).

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 sur le rendement. 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 Traore et al., 2009).

La difficulté à maîtriser l'enherbement constitue l'une des raisons majeures qui obligent les paysans à abandonner les anciennes parcelles pour en créer de nouvelles (Boraud, 2000 in Traore et al., 2009). Cependant, de nombreuses recherches effectuées en vue de faire ressortir l'influence des mauvaises herbes dans les cultures ont mis en évidence l'existence de relations en évolution constante, 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 Traore et al., 2009).

Les agriculteurs et les scientifiques disposent de bien peu d'information pour lutter contre les mauvaises herbes. Ces plantes adventices ont moins attiré l'attention que les insectes nuisibles parce qu'elles détruisent les cultures de façon moins spectaculaires. Il est signalé que l'Algérie ne dispose jusqu'à présent d'aucune liste officielle des mauvaises herbes, néanmoins des études ont été réalisées sur la biodiversité des espèces végétales sans faire allusion à l'action des espèces adventices (Bouljedri et al., 2005).

L'objectif de ce travail est l'étude floristique et écologique des groupes des mauvaises herbes des cultures de la région de Batna. La technique de relevé floristique utilisée est celle du tour de champ, qui permet de connaître les différentes espèces de la parcelle et prendre en

compte la variabilité des conditions écologiques et agronomiques. Les relevés ont été effectués pendant la période mars - mai, est concernée la campagne agricole 2008/2009.

Dans cette étude, le travail est subdivisé en quatre chapitres. Nous nous sommes basés sur l'aspect agronomique et écologique des habitats des mauvaises herbes. Dans le premier chapitre, une étude du milieu physique a été réalisée, afin de mettre en évidence les conditions climatiques, agronomiques et édaphiques de la région d'étude. Pour le deuxième chapitre, une revue bibliographique contient des généralités sur les mauvaises herbes.

Pour le chapitre matériels et méthodes, les observations ont été faites selon le protocole d'étude phytoécologique (Annexe 01) pour l'analyse de l'enherbement des cultures. La technique de relevé floristique utilisée est celle du tour de champ, qui permet de connaître les différentes espèces de la parcelle. L'identification des espèces des mauvaises herbes a été réalisée sur le champ. Les espèces récoltées sont déterminées à l'aide de la nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales de Quezel et Santa (1963). Nous avons consulté aussi les mauvaises herbes des céréales d'hiver en Algérie (Anonyme, 1976) et le cédérom du logiciel HYPP (Anonyme, 1994).

Les méthodes statistiques utilisées sont celle de la classification hiérarchique ascendante et l'analyse factorielle des correspondances, qui permirent de dégager les groupes d'espèces des mauvaises herbes, et leurs relations avec les facteurs du milieu. Une autre méthode analytique a été utilisée, qui consiste à calculer l'information mutuelle qu'elle existe entre chaque espèce et les facteurs écologiques. Cette méthode permet de la réalisation des profils écologiques pour chaque descripteur écologique étudié. Les résultats obtenus ont été traités et interprétés dans le chapitre quatre.

CHAPITRE I : ETUDE DU MILIEU PHYSIQUE DE LA REGION DE BATNA

1- Situation géographique de la région d'étude

Située au Nord-Est de l'Algérie, la wilaya de Batna est limitée au Nord par les wilayas de Sétif et d'Oum El Bouaghi, à l'Ouest par la wilaya de Mèdèa, à l'Est par les wilayas de Khenchela et de Oum El Bouaghi et au Sud par la wilaya de Biskra. Elle s'étend sur 90 Km du Nord au Sud et sur 180 Km de l'Est en Ouest. La région de Batna couvre alors une superficie d'environ 12.028. 24 km².

2- Géomorphologie générale

Le relief de la région de Batna se compose essentiellement de hautes plaines du massif montagneux de l'Aurès et d'une portion de la cuvette du Hodna (Dekhinet et al., 2007). La forme générale est montagneuse, traverse la région du l'Est ou l'Ouest. En note aussi la présence d'une zone de plateaux sur la partie nord, et entre les chaînes montagneuses.

2-1-Massif de l'Aurès

2-1-1- Présentation

Massif montagneux de l'Algérie, situé à l'est de l'Atlas saharien entre les montagnes de Tébessa à l'est, les montagnes du Hodna au nord-ouest, les montagnes du Zibans au sud-ouest. Il culmine au djebel Chelia à 2 328 m. Au Sud-Est de l'Atlas Saharien, une grande masse sombre, ramassée, compacte et en même temps plissée, ridée, torturée, traversée par de profonds cañons, c'est le massif awrasien. Ce massif plissé, aux reliefs escarpés et souvent couronnés par des Kef abrupts, est d'accès et de pénétration difficiles. Il est limité au Nord et au Nord Ouest par le bassin de Timgad, dj. Bouarif et la dépression de Batna -Ain touta, et au Sud par le djebel Ahmer Khaddou. Le massif est découpé en trois zones, du nord au sud :

ó *La zone méridionale* : est constituée par une lithologie de nature variée : argiles rouges à gypse, sables, calcaires, et conglomérats.

ó *La zone centrale* : est constituée de terrains du Crétacé supérieur. Elle présente un climat de transition entre l'aride et le semi-aride. L'action hydrique est importante avec une couverture végétale modérée et une lithologie favorable à l'érosion (calcaires, marnes carbonatées, marnes tendres) ainsi qu'un relief imposant avec de fortes pentes.

ó *La zone septentrionale* : a une lithologie constituée de marnes, calcaires, grès et conglomérats, du Crétacé inférieur et supérieur. Son relief se caractérise par d'imposantes montagnes accidentées par des systèmes de failles de directions différentes, soit parallèles à

l'axe des reliefs soit transversales, donnant naissance à un réseau hydrographique intense. Le climat semi-aride dans les vallées et subhumide sur les sommets, active l'érosion hydrique, malgré la présence d'un couvert végétal (Berkane et *al.*, 2007). Morphologiquement, le massif des Aurès est constitué d'une succession, d'est en ouest, de plusieurs vallées d'orientation générale nord-est, sud-ouest. Les trois oueds les plus représentatifs des Aurès du point de vue lithologique sont : à l'ouest oued El-Hai, au centre oued Labiod et à l'est oued El-Arab (Berkane et *al.*, 2007).

2-1-2-Principaux massifs montagneux awrasien

Le massif montagneux awrasien est une chaîne traversée de dépressions, ou le Oued Ksob et Oued Soubela qui la coupe en trois tronçons. Les principaux massifs montagneux qui compose la région de Batna sont des formations montagneuses d'une altitude allant de 1000 à 2000 m, en compte: Maadid (1848 m), Ouled Tebben (Aith Tebben) (1740m), Bou Thaleb (1932 m). On trouve aussi le massif de Belezma à l'est de Bou Thaleb. La chaîne du Hodna se poursuit par le massif du Belezma, et leur structure est analogue et dont les points culminants sont : Tougger (2 094 m), Chellala (1820 m) Rfaa (1882m) (Negadi, 2009). Le massif du Belezma n'est séparé du massif awrasien proprement dit que par la dépression de Batna. Relativement humides, boisées et bien arrosées. Les Montagnes de Belezma, cet imposant massif au relief tourmenté, avec des vallées très étroites et des pics culminants jusqu'à 2136 m (Djebel Tichaou) et 2178 m (Djebel Refaâ), constitue le début de la chaîne des Aurès (Anonyme², 2005).

2-2-Les hauts plateaux

Adossés au nord, les hauts plateaux qui souvent dépasse les 1 000 m d'altitude, plongent littéralement vers le nord sur le massif awrasien en cascades et en escarpements accidentés et abrupts, et vers le sud-est et sud-ouest, c'est-à-dire vers la dépression saharienne qui n'atteint pas les 150 m d'altitude. La zone des hauts plateaux qui date de l'ère quaternaire a un relief généralement plat à l'exception de la partie Nord où l'on observe des formations dunaires (Anonyme¹, 2005).

2-3-La cuvette du Hodna

La portion de la cuvette du Hodna, trouvé dans la partie de Batna, dote d'un relief plat et d'un microrelief ondulé, c'est une large dépression dont le fond atteint 391 m, sépare la région du Hodna proprement dite de la région saharienne. Dépression constituée de deux

zones concentriques. La zone Nord du occupe une partie de la plaine, les oueds denses étalent leurs sédiments sous forme de trues qui mordillent la sebkha. En effet, affecte le bassin du Hodna : Lamarienne, Atlassique, Miocene, Pliocene et Quaternaire (Anonyme, 2001).

3-Géologie

La géologie est à l'origine de la nature lithologique et des formes géomorphologiques ; elle nous permet de comprendre les types de sols sur lesquelles, pousse la végétation.

3-1-Géologie régionale

La chaîne alpine d'Algérie orientale est constituée par la superposition de plusieurs types de séries définissables en général du Trias au Miocène. Les grands ensembles structuraux se subdivisent en trois grandes familles qu'on peut distinguer du Nord vers le sud et qui sont d'origine interne, médiane et externe (Belkhiri, 2006).

3-2-Géologie locale

3-2-1-Lithostratigraphie

D'après l'inventaire stratigraphique dressé par plusieurs géologues et en particulier par Laffite (1939) in Belkhiri (2006), les terrains les plus anciens sont attribués au trias et les plus récents au Quaternaire.

3-2-1-1- Trias

Le trias affleure toujours en position anormale, il est formé de pointements diapiriques nombreux jalonnant les accidents tectoniques (para-autochtone) constitué surtout de marne argile vari colore, de gypse d'anhydrite accompagnés souvent de masse dolomitiques de couverture dans l'Aurès ; monts de Belezma - Batna au Dj Tuggurt et Dj Kesserou.

3-2-1-2 -Jurassique

Il est représenté par une épaisse série de calcaire, de dolomies et calcarodolomitiques indifférenciés. Il affleure au Nord-Ouest vers Dj-Tuggurt (le seul affleurement existant dans le terrain), et atteint environ 300 mètres d'épaisseur. Le jurassique moyen (Aalénien) est constitué par une série d'alternance ; de dolomies, de calcaire et de marne avec des gypses. Le seul affleurement apparaît dans les monts de Belezma (Dj-Tuggurt) sur une épaisseur de 70 mètres environ. Au Djebel Ketaf-Deba, Sud de Ain-Touta, le jurassique est constitué d'une 15 mètres d'épaisseur d'une alternance des calcaires noduleux et des marnes.

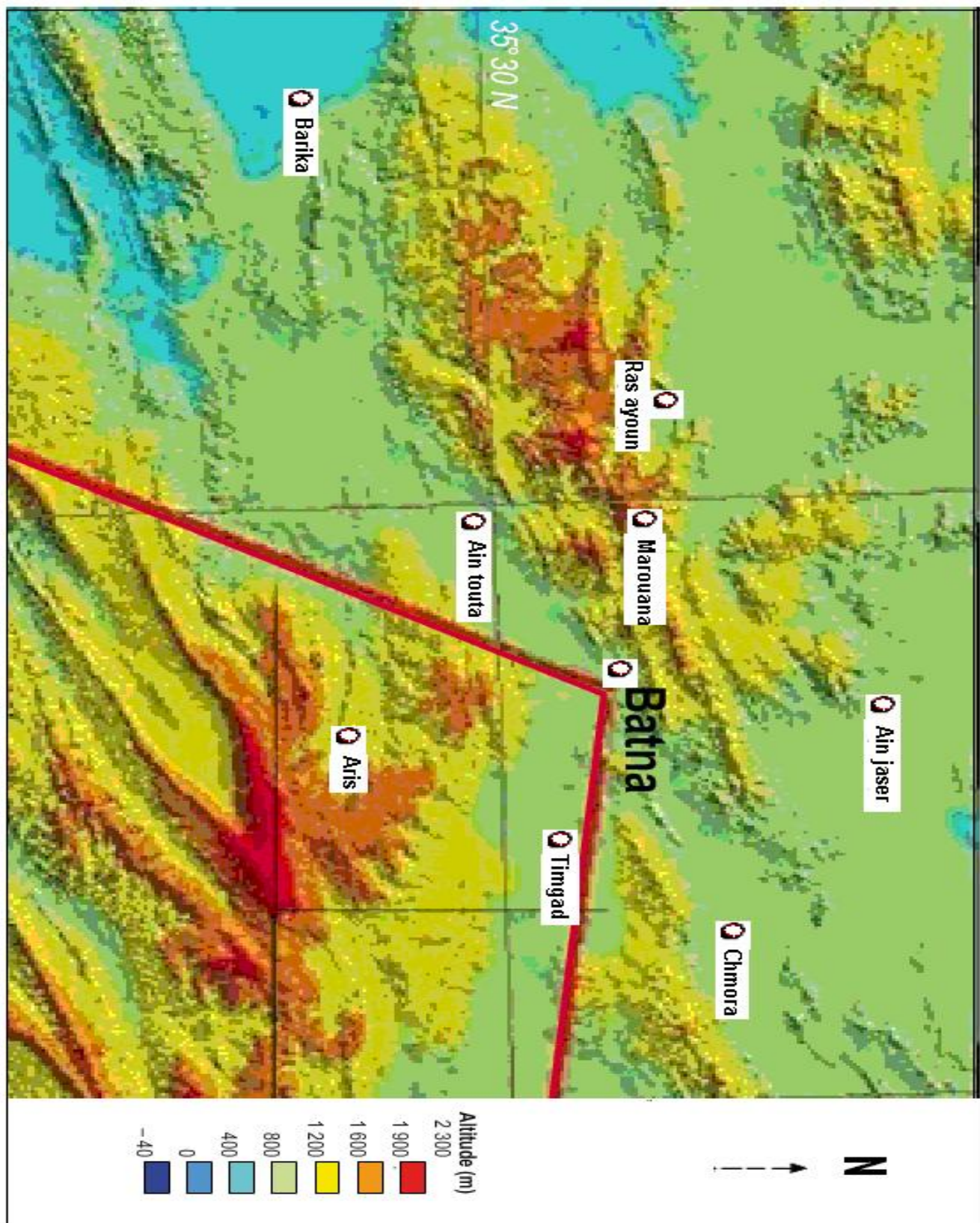


Figure 01 : Orographie de la région des Aurès par MNT (Benmessaoud et *al.*, 2009)

3-2-1-3-Crétacé

Le crétacé a été subdivisé par Laffite (1939) in Belkhiri (2006) en Crétacé inférieur ou série gréseuse (Berriasien à l'Albien) (2000 m) et en Crétacé supérieur ou série marno-calcaires (Cénomaniens à Maestrichtien) (3000 m).

3-2-1-4-Paléogène

Le paléogène marin, au Danien marin succèdent en concordance, des couches marines, marno-calcaire, dans lesquelles, latéralement, en certains points, s'intercalent des couches lacustres et des couches rouges d'origine lagunaire ou plutôt continentale, mais il s'agit là de conditions exceptionnelles de l'Éocène inférieur (Yprésien) et l'Éocène moyen (Lutétien) sont essentiellement marin.

3-2-1-5-Néogène

Le Néogène étant bien développé et fossilifère dans les plaines facilement accessibles de la périphérie de l'Aurès, et notamment entre Biskra et El Kantara.

3-2-1-6-Quaternaire

Les dépôts quaternaires recouvrent le majeur parti des plaines. Ce sont des éboulis et des terrasses qui constituent de larges nappes alluviales d'une épaisseur considérable. Le recouvrement de la plaine de Ain-Touta est formé par un matériel très homogène : argile, limons, gravier et galets calcaires (enrobés dans du matériel sablo argileux) d'épaisseur variable n'excédent pas 30 à 40 mètres au centre de la plaines.

3-2-2-Tectonique locale

Les mouvements différentiels des sous sol se sont fait sentir dans toute la région depuis le crétacé jusqu'au quaternaire. Le champ des contraintes a relativement varié en direction, dans l'espace et dans le temps. La région de Batna a été le siège d'une tectonique assez complexe surtout dans la partie septentrionale de la région, la tectonique prédominante est la tectonique Atlasique ayant abouti à des structures anticlinaux de même que les grandes fractures présentant de direction SW-NE. La présence des séries compétentes ; constituées par des calcaires et dolomies qui présentent des formations résistantes, amène l'existence d'une tectonique cassante indiquée par des « horstes » et zones d'effondrement (Lambiridi-Ain-Touta). La présence des séries incompétentes ; à dominante « Marneuse » et argileuse donnant des bombements anticlinaux et des plis à faible rayon de courbure. Le secteur étudié est limité

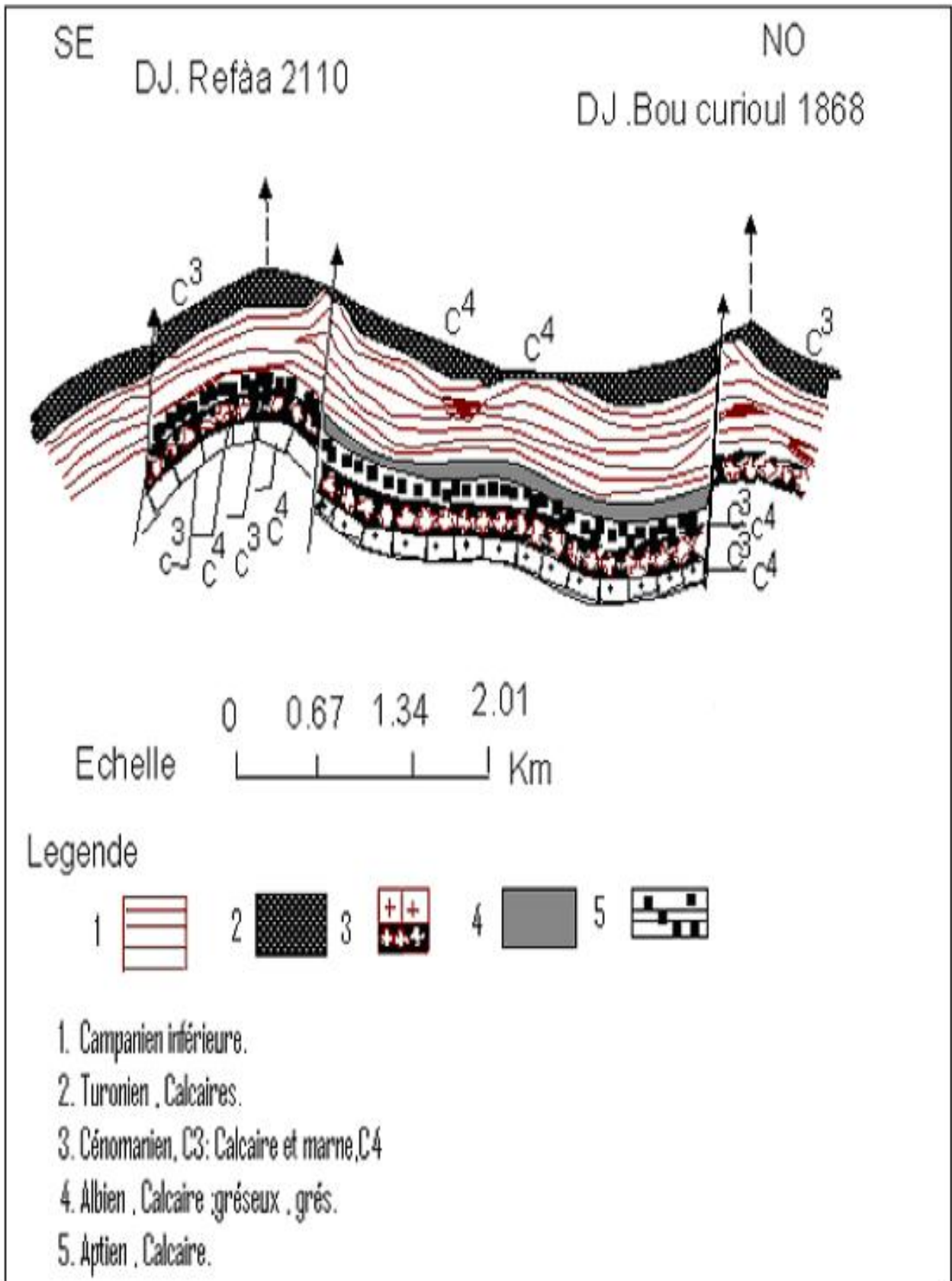


Figure 02 : Coupe géologique du Sud Ouest de l'anticlinal du Belezma (Belkhir, 2006).

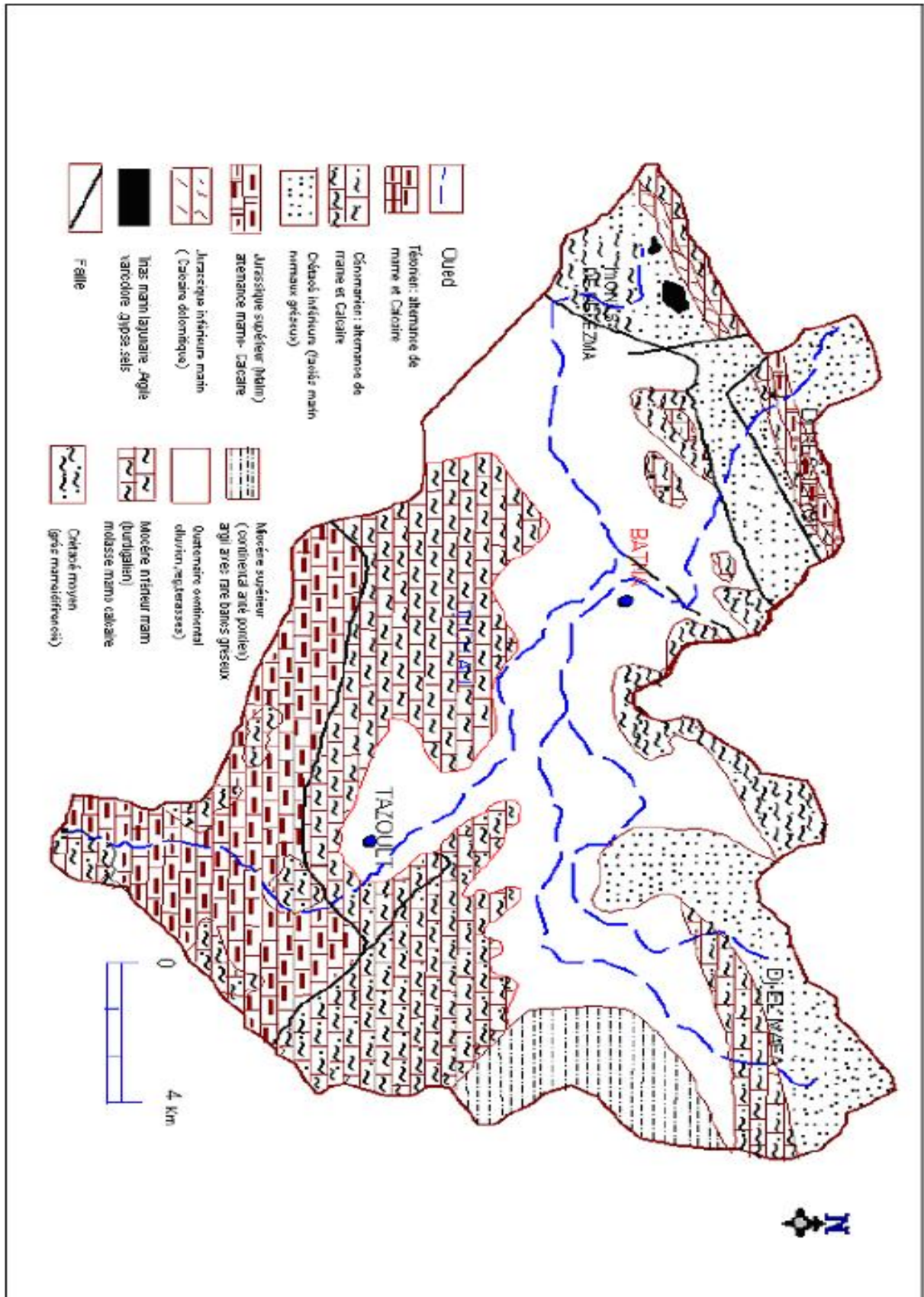


Figure 03 : Carte géologique de la zone centrale de Batna (Belhiri, 2006).

du point de vue structural, de base, par l'ensemble allochtone Sud-Sétifien au Nord, et au sommet par l'ensemble para autochtone et autochtone au Sud (Belkhiri, 2006).

4-Pédologie

Selon le type de roches mères (calcaires, marno-calcaires, dolomies et grés calcaires et grés siliceux et l'altitude, les sols se répartissent comme suit :

En hautes altitudes et sur pentes, les sols peu évolués dominent, ils sont caractérisés par une faible profondeur et souvent riches en calcaires. Ce sont surtout des sols peu évolués bruns calcaires et ce à partir de 900 mètres. Les pentes sont souvent abruptes.

Entre les altitudes 550 et 900 mètres, les pentes s'adoucent légèrement favorisant ainsi l'apparition des sols plus ou moins profonds de la classe des sols calcimagnésiques caractérisés par l'accumulation du calcaire sous différents états.

Dans les glacis d'accumulation à une altitude inférieure à 550 mètres les sols deviennent plus profonds et les croûtes et les encroûtements calcaires apparaissent ; ceux-ci sont caractérisés par des accumulations : Calcaires avec apparition de croûtes et d'encroûtements, Argileuses avec début d'apparition de caractères vertiques et Organiques avec apparition des ébauches d'isohumisme et des dépôts de gypse.

Dans les piémonts la salinisation des sols est la caractéristique prédominante. Plus la dépression est forte plus la salinité augmente pour atteindre un point culminant dans les Sebkhass (Halitim et *al.*, 2006).

Les sols des hautes plaines sont peu salés à salés, sont alcalins à structures dégradés, argileux plus ou moins hydromorphes (Anonyme¹, 2005).

Dans la zone du Hodna on observe la zonalité pédologique suivante :

- Sol peu évolué d'apport alluvial affecté à différents degrés par des sels sur les glacis récents se trouvant également en plaine.
- Sol halomorphe moyennement à très fortement salins avec une couverture végétale clairsemée, localement avec des sols hydromorphes à redistribution (Anonyme, 2001).

5-Hydrologie

Le réseau hydrographique est constitué de nombreux oueds, on compte les plus importants : oued El-Hai, oued El-Arab, oued Labiod. En compte ainsi la présence des chotts sur les frontières sud et nord. Ces aspects hydrologiques donne une idée sur les principales sources hydrologiques dans la région de Batna.

Chott El Hodna

Le Chott El Hodna chevauche la wilaya Batna sur 100 Km², située au Sud-est de l'Algérie et isolée de la mer Méditerranéenne par 100 à 150 km de chaînes de montagnes. Le régime hydrologique est lié au régime pluviométrique caractérisé par de fortes irrégularités. La majorité des cours d'eau n'ont pas de débits pérennes, à l'exception des oueds Lougmane, El Ham, K'sob, Selmane, Berhoum, Soubella. A cela se rajoute une multitude de petits cours d'eau (Chaaba) à sec pratiquement toute l'année et qui coulent lors des chutes de pluies. (Anonyme, 2001).

Chott El Beïdha

Le Chott qui chevauche sur 2 wilayas, Sétif et Batna. La plus grande partie, située au Nord, revient à Sétif et fait partie de la wilaya de Batna. Le Chott ayant une superficie (en hectares) d'environ 12.223. Le site est à 90 %, occupé par un plan d'eau appelé sebkha, les 10% restants sont une prairie humide naturelle composée de espèces halophytes et une frange de terre étroite appelée chott. C'est un lac naturel, salé, temporaire, auquel se rattache une prairie couverte par une végétation halophyte. Il ne s'ionde entièrement que rarement, le niveau d'eau peut alors atteindre 1,5 m de profondeur. En période sèche, à partir de juin, les croûtes blanchâtres de sel s'étalent à perte de vue. Le site est un milieu qui s'ionde en période pluvieuse et se dessèche totalement en été (Anonyme¹, 2005).

6-Climat

La région de Batna est caractérisée par un climat varié, allant du semi-aride au Nord à l'aride au Sud (Berkane et *al.*, 2007). Si on compte cette variabilité de climat, on a retenue les données climatiques de deux stations météorologiques différentes, la station de l'aérodrome de Batna au nord et la station de Chaâba au sud. Ces deux stations sont les plus représentatives de la région de Batna du point de vue précipitations et température.

6-1-Variation mensuelles et annuelles des précipitations

Les précipitations englobent toutes les formes d'eau qui tombent sur la surface de la terre. Les précipitations collectées pour les deux stations de Nord et de Sud de la région de Batna sont portées sur le tableau 01.

Tableau 01 : Variations des précipitations mensuelles et annuelles de la région de Batna.

Station de l'Aérodrome - Nord (1983-2003).

Mois	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai.	Jun.	Jui.	Août.	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	total
P (mm)	44.5	28.3	46.1	40.2	30.2	27.8	9.8	15.8	36.7	26.9	39.7	28.9	375

Station de Chaâba - Sud (1995-2007).

Mois	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai.	Jun.	Jui.	Août.	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	total
P (mm)	36,0	24,6	27,6	39,6	41,0	17,7	5,4	17,0	43,1	22,1	30,8	38,7	344

On constate, d'après les données, que pour la zone Nord, le mois le plus pluvieux est le mois de Janvier avec 44.5 mm. Juillet est le mois le moins pluvieux avec seulement 9.8 mm. Pour la zone Sud, le mois le plus pluvieux est le mois de septembre avec 43,1 mm. Juillet est le mois le moins pluvieux avec seulement 5,4 mm.

6-2- Température

Les températures de la région de Batna collectées pour les deux stations de Nord et de Sud de la région de Batna sont résumées dans le tableau 02.

Tableau 02: Variations des températures mensuelles minimales (m), maximales (M) et moyennes (M) de la région de Batna.

Station de l'Aérodrome - Nord (1983-2003).

mois	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai.	Jun.	Jui.	Août.	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
m (°c)	1.1	0.7	0.8	2.4	8.3	12	15.2	15.8	9.4	5.7	1.9	1.2
M (°c)	8.3	11.1	11.6	16.4	22.4	19.3	29.7	30.2	23.7	18.2	14	9.8

Station de Chaâba - Sud (1995-2007).

mois	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai.	Jun.	Jui.	Août.	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
m (°c)	0,1	0,4	2,8	6,0	10,5	14,9	17,3	16,3	14,0	10,0	4,6	1,7
M (°c)	12,0	13,7	17,5	20,5	26,5	32,2	35,9	34,9	28,9	24,3	16,9	12,5

D'après ces données, nous relevons que dans la région Nord, le mois de Février est le mois le plus froid avec une température moyenne minimale de 0.7 °C. Le mois le plus chaud est celui de Août avec une température moyenne maximale de 30.2°C. Dans la région Sud, le mois de janvier est le mois le plus froid avec une température moyenne minimale de 0,1°C. Le mois le plus chaud est celui de juillet avec une température moyenne maximale de 35,9°C.

6-3-Les vents

Le vent, caractérisé par sa fréquence, son intensité et sa direction dominante, est un facteur météorologique non négligeable. Les vents les plus dominants sont de direction sud-ouest et ouest avec une vitesse moyenne de 3,3 m / s, cette vitesse pouvant atteindre un maximum de 5 m/s au mois de juin. En été, le sirocco qui est un vent sec et chaud, provoque une chute brutale de l'humidité et une augmentation de la température. Celui-ci est rare pendant les mois les plus froids, le maximum de fréquence a lieu généralement en juin - juillet, exerçant aussi une action desséchante (Zemoura, 2005).

6-4-Les gelées

Par année, le nombre moyen de jours de gelées s'élève à 44 ; décembre, janvier et février sont les mois où les gelées sont les plus fréquentes (Zemoura, 2005).

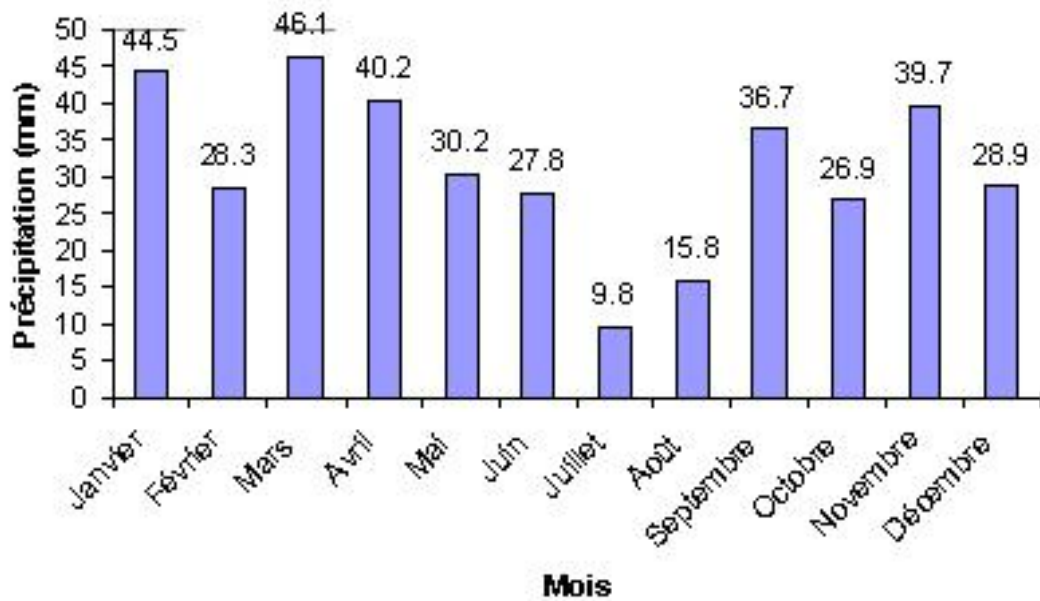
6-5-Synthèse climatique

6-5-1-Diagramme ombrothèrmique

Un diagramme ombrothèrmique est un type particulier de diagramme climatique représentant les variations mensuelles sur une année des éléments du climat d'une région du point de vue précipitation et température pendant une période donnée et permet de préciser et de mettre en évidence la durée de la période sèche (Dajoz, 1985 in Beloula, 2008).

Selon Dajoz (1975) in Beloula (2008), la sécheresse s'établit lorsque la pluviosité mensuelle (P) exprimée en mm est inférieur au double de la température moyenne exprimé en

Station de l'Aérodrome – Nord (1983–2003)



Station de Chaàba – Sud (1995–2007)

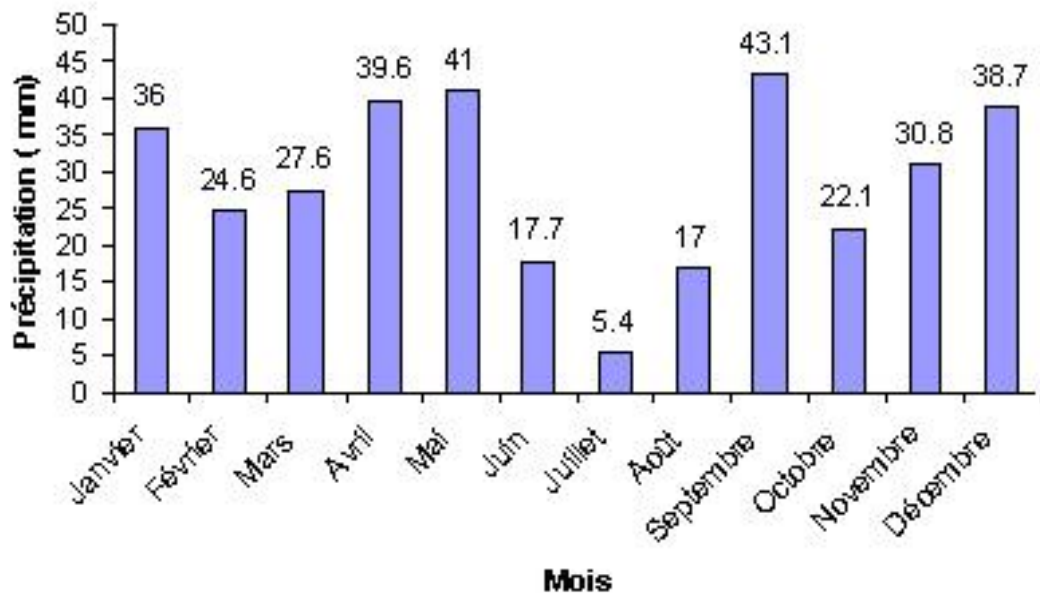
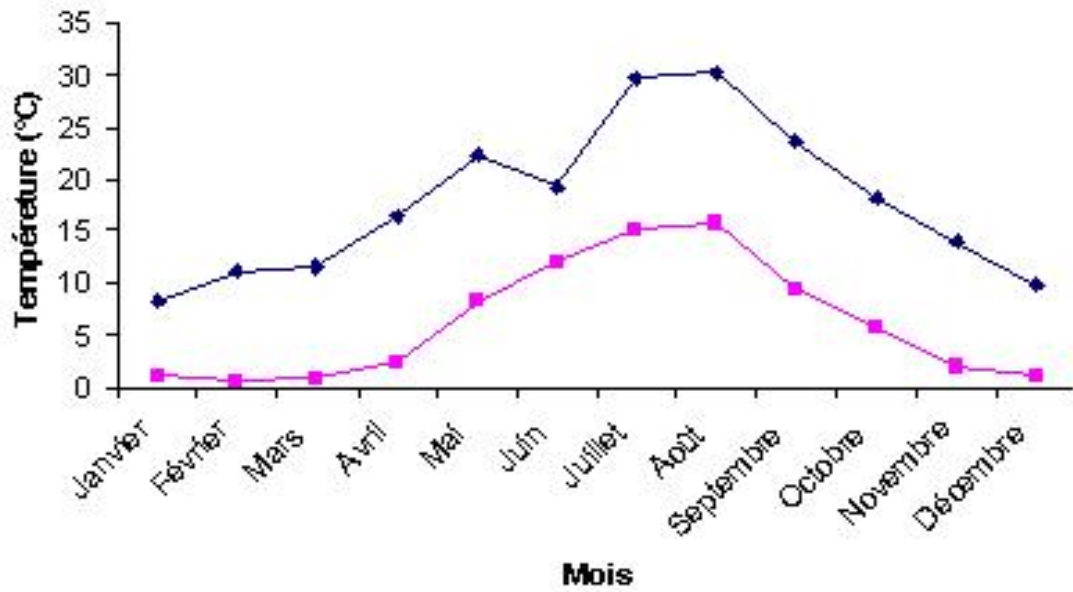


Figure 04 : Variation mensuelles des précipitations dans la région de Batna.

Station de l'Aérodrome – Nord (1983–2003)



Station de Chaàba – Sud (1995–2007)

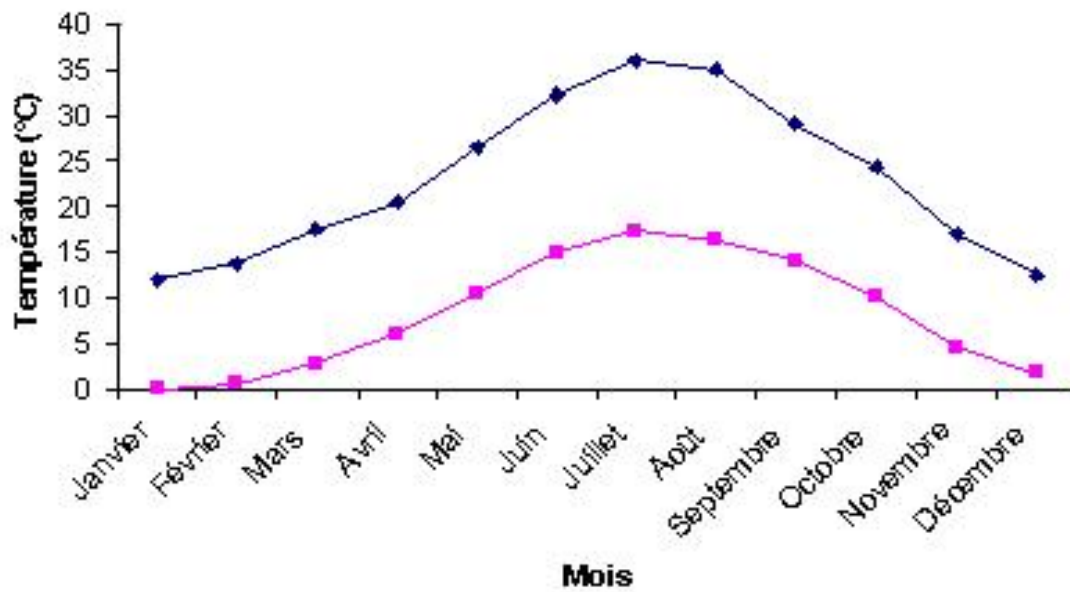


Figure 05 : Variations des températures maximales et minimales dans la région de Batna.

degrés Celsius (P Ö2T). À cet effet, nous pouvons constater, que notre zone d'étude subit une période sèche de 5 mois qui s'étale de début juin à octobre et qui culmine au mois de juillet (Figure 06).

6-5-2-Climagramme d'Emberger

Le quotient pluviothermique d'Emberger (Q) permet de déterminer l'étage bioclimatique d'une région donnée et de la situer dans le climagramme d'Emberger. C'est un quotient qui est fonction de la température moyenne maximale (M) du mois le plus chaud, de la moyenne minimale (m) du mois le plus froid, et de la pluviosité moyenne annuelle (P). Ce quotient est d'autant plus élevé que le climat de la région est humide (Emberger, 1971 in Beloula, 2008).

Il est calculé par la formule suivante :

$$Q = 3.43 \times P / (M - m) \text{ où :}$$

- Q : quotient pluviométrique en mm / °C,
- 3,43: constante relative à la région : Algérie Maroc.
- M: température maximale du mois le plus chaud en °C.
- m : température minimale du mois le plus froid en °C.
- P: pluviométrie moyenne annuelle en mm.

Pour la station de l'Aérodrome (Nord) on a :

$$M = 30.2 \text{ C}^\circ$$

$$m = 1.1 \text{ C}^\circ$$

$$P = 375 \text{ mm}$$

$$\text{Donc : } Q = 44.2$$

Pour la station de Chaâba (Sud) on a :

$$M = 34,9 \text{ C}^\circ$$

$$m = 0,1 \text{ C}^\circ$$

$$P = 344 \text{ mm}$$

$$\text{Donc : } Q = 33.9$$

La figure 07 montre la localisation des deux stations sur le diagramme d'Emberger.

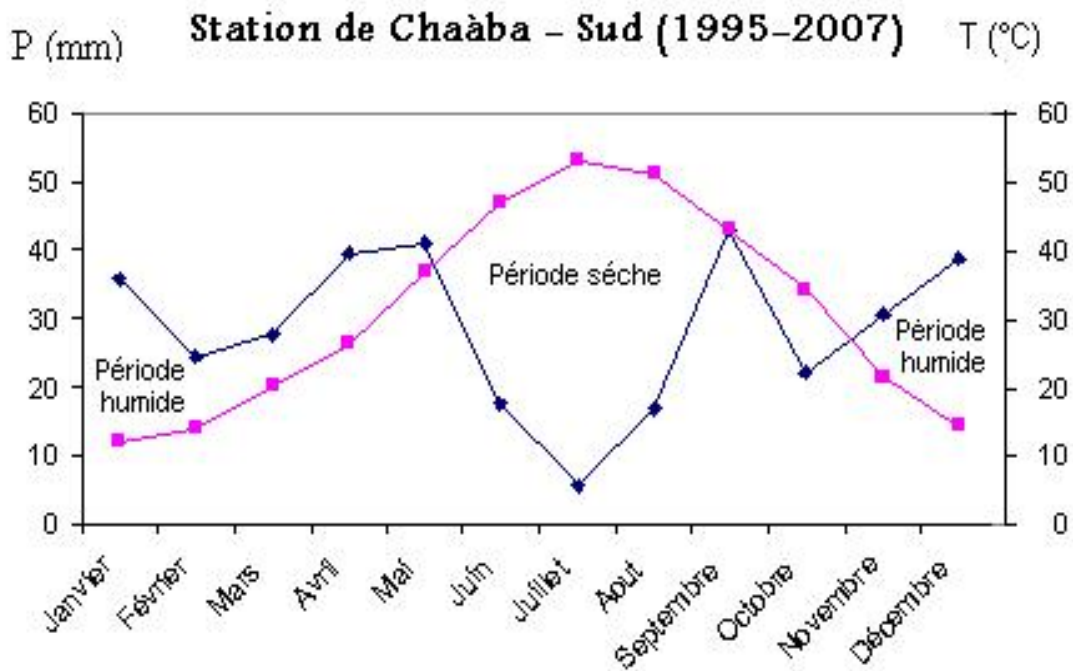
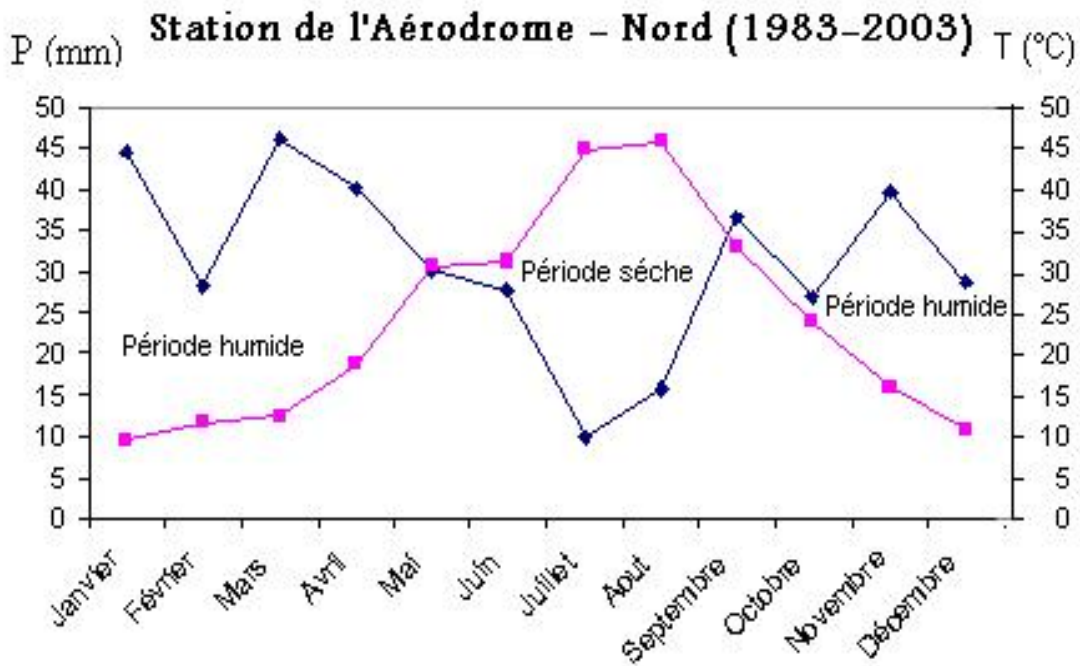


Figure 06: Diagramme ombrothèrmique de Gaussen de la région de Batna.

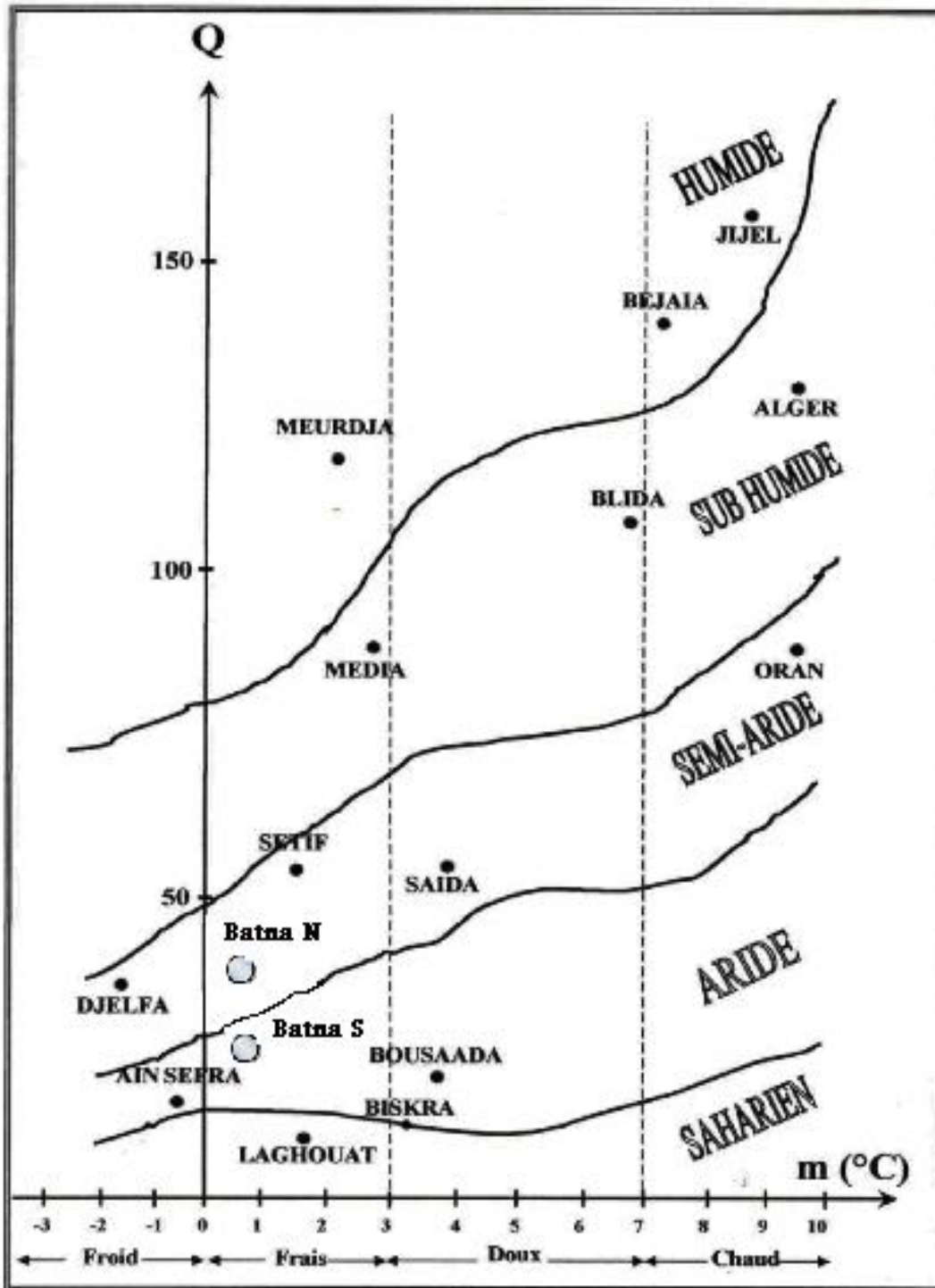


Figure 07: Climagramme d'Emberger des deux stations nord et sud de la région de Batna.

7- Végétation naturelle

Les principales formations sylvatiques sont à base de cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica*) pur ou mélangé avec le Houx (*Ilex aquifolium*) ou chêne vert (*Quercus ilex*). Ce dernier présente des peuplements purs ou mélangé avec le genévrier rouge (*Juniperus phoenicea*) ou le frêne épineux (*Fraxinus dimorpha*). Notons aussi la présence importante de peuplements reliques de pin d'Alep (*Pinus halepensis*). Au parc national de Belezma, un nombre de 447 espèces de végétaux est recensé, dont 9 espèces endémiques, 18 espèces protégées, 14 espèces assez rares, 21 espèces rarissimes, 19 espèces rares, 62 plantes médicinales et 29 espèces de champignons.

Ce qui caractérise la région de Batna et le Parc de Belezma, c'est sa cédraie qui est l'une des plus importantes de l'Algérie. Elle occupe à elle seule 5679.3 ha, soit 21,6 % du territoire du parc. Elle renferme un cortège floristique d'une multitude d'espèces dont celles dites orophiles qui sont endémiques de l'Algérie, des Aurès et parfois même de Belezma.

La zone de Djebel Bourdjem et Chellaâla renferme l'unique association de haute altitude de la cédraie à grand houx (*Ilex aquifolium*) dans la réserve intégrale. Le cèdre s'individualise en belles futaies et en multiples formes (cèdres en fourches ; cèdres tabulaires et longiformes) dépassant les 32 m de hauteur avec un tronc de plus d'un mètre de diamètre et un chêne vert d'une hauteur de 27 m se situant dans les ravins. Des sujets de cèdre d'Atlas dépassent les 300 ans. C'est le lieu d'une luxuriante végétation constituée du cortège floristique de cèdre de l'Atlas à faciès sec ; tels que : "*Acer monspessulanum, Lonicera etrusca, Ilex aquifolium, Cotoneaster racemiflora, Berberis hispanica, Crataegus oxyacantha et monogyna, Ophrys lutea, Orchis de Robert (Bartia robertina), Epicpatis helliborine*". Dans le Djebel Chalaâla où se trouve l'unique cédraie sur dalle rocheuse par son originalité sur une superficie de 30 Ha qui confère au paysage un cachet unique et un intérêt particulier en matière de protection (Anonyme², 2005).

8- L'agriculture dans la région de Batna

8- 1- Situation de l'agriculture dans la région de Batna

La surface agricole totale est de 744026 hectares, parmi lesquels on trouve seulement 422677 hectares comme surface agricole utile (SAU). La jachère est considérée comme un frein à l'accroissement des productions agricoles, notamment céréalières. La logique est toute

simple: il faut donner plus de terres à l'agriculture, et comme la jachère occupe annuellement une superficie d'environ 254000 hectares de la SAU (Anonyme¹, 2009).

Les surfaces irriguées occupent moins de 30700 hectares, et elle concerne : les fourrages vertes, les cultures maraîchères, les cultures industrielles, et environ 70% d'arboriculture fruitière. En générale les cultures pratiqué au niveau de la région de Batna sont : les céréales d'hiver, les fourrages, les cultures industrielles, les cultures maraîchères et l'arboriculture fruitière.

8- 2- La céréaliculture

La céréaliculture pratiquée dans la région de Batna est caractérisée par une faible production. La pression exercée par les facteurs du milieu, notamment l'irrégularité des pluies et leurs insuffisances dans la plus part des cas, les mauvaises pratiques culturales ; sont des facteurs en agissent directement sur les faibles rendements. Les cultures plantées sont principalement les céréales d'hiver avec une surface d'environ 115997 hectares. En compte le Blé dur avec un surface de 47166 hectares, le Blé tendre : 7969 hectares, Orge : 59483 hectares et l'Avoine : 1379 hectares. Ces cultures sont concentré en zones de plaines dans les régions de : Timgad, Chmara, Boulihlilat, Ain yagot, Siriana, Lazro et Zana (Anonyme¹, 2009).

8- 3- Fourrages

Les légumineuses fourragères occupent une superficie de 30966 hectares ; le développement des fourrages basés sur des légumineuses locales permettrait à la région d'assurer certaines productions. La surface de fourrages irrigués est de 19735 hectares alors qu'une surface de 11231 hectares, et consacrée pour les fourrages en vert. Les régions de production des fourrages sont :

Fourrages sec : Jarma, Zana, Siriana, Ain jasser, Maader, Ras ayoun et Ouled fadel.

Fourrages vertes : Barika, Bitam, Fissedisse, Ouled amar, Jarma, Boumia, Siriana, Hassi, Ain jasser et Zana (Anonyme, 2009).

8- 4- Cultures industrielles

Ce sont des cultures à faible importance avec une surface de 681 hectares, permis lesquels : Tomate industrielles : 160 hectares ; Tabac : 721 hectares. En les trouve dans les régions de plaines : Belzma, Ras ayoun, Zana et Lazro (Anonyme¹, 2009).

8- 5- Maraichages

La superficie occupée est de 6289 hectares ; la plus importante c'est la pomme de terre avec une surface de 1457 hectares. On les trouve dans les régions de : Bomia, Ksar belazma, Ouled amar, Ouled salam, Timgad, Ain Jaser et Hassi (Anonyme¹, 2009).

8- 6- Arboriculture fruitière

Les cultures fruitières sont présentes dans toutes les régions de Batna, Leurs productions varient d'une zone à l'autre ; les cultures fruitières (à pépins ou à noyaux) occupent une superficie d'environ 14441 hectares. Pour ce qui concerne les cultures fruitières à noyaux, se sont les abricotiers qui occupent la plus grande superficie en rapport avec: 4231 hectares. Quant aux cultures fruitières à pépins, c'est le pommier et qui prédominent avec 3253 hectares.

L'olivier est l'arbre qui a toujours bénéficié d'une attention particulière de la part des paysans et surtout des paysans montagnards. L'oléiculture, qui est une activité ancestrale, constitue un moyen de satisfaction des besoins alimentaires et un patrimoine culturel. L'huile d'olive y est un produit de haute qualité gustative, nutritionnelle et sanitaire. Cette culture occupe une surface d'environ 4888 hectares

La phoeniciculture est la base essentielle de l'agriculture saharienne, de par, sa capacité d'adaptation et de résistance dans une région où le climat est à son extrême. Cette culture ancestrale est présente dans la région de Batna dans les zones sud avec une surface d'environ 188 hectares. On trouve aussi des cultures moins importantes comme : La vigne : 98 hectares ; le Figuier : 78 hectares.

Les zones potentielles pour l'arboriculture dans la région de Batna sont :

Le pommier : Aichamoul, Foum tob, Aris, Ain tota, Hidossa, Ouyoun assafir et Tazoult.

L'abricotier : Bni fadel, Maafa, Manaa, Boumagueur, N'gaous, Sefiane, Ouled si slimane, Lamsan, Takeslant et Ras oyoun.

L'olivier : Bitam, Barika, Azil abd kader, Djazar, Ain tota, Ouled amar, Sgana, Boumagueur, N'gaous et Sefiane.

Le palmier dattier : Mdokal, Bitam et Gassira (Anonyme¹, 2009).

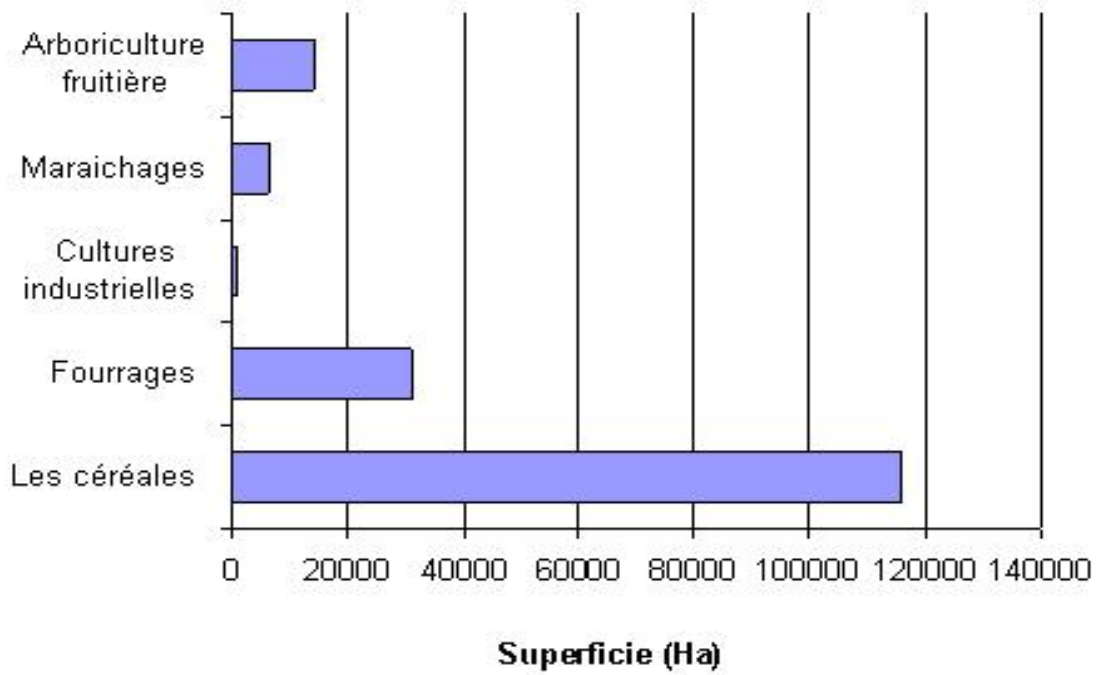


Figure 08 : Cultures plantées au niveau de la région de Batna.

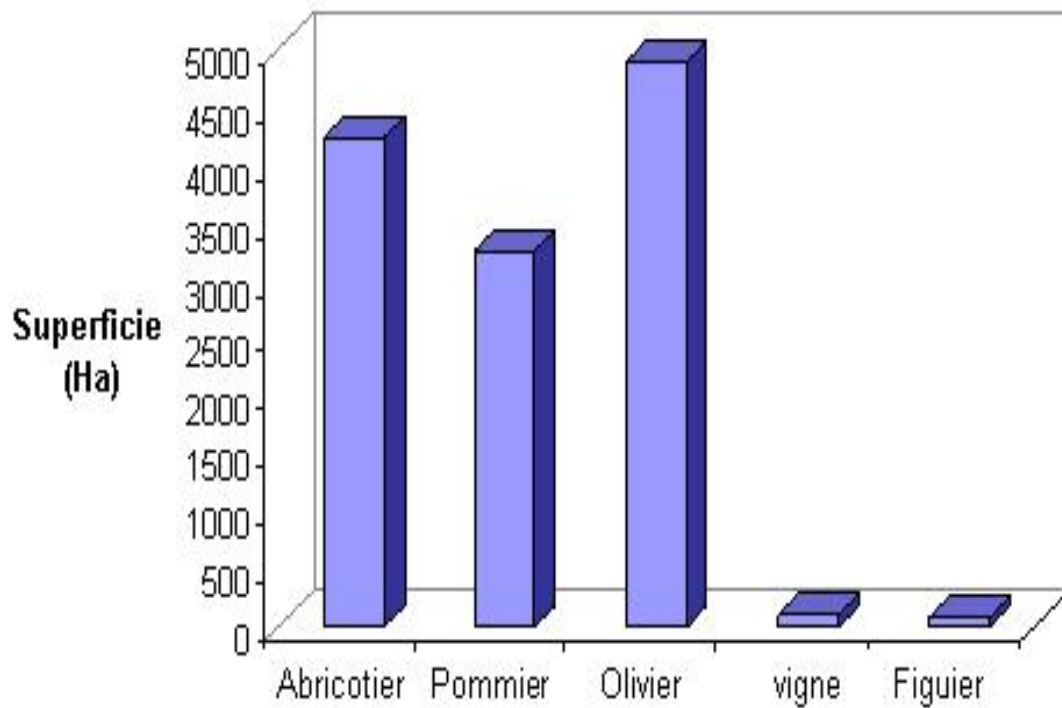


Figure 09 : L'arboriculture fruitière dans la région de Batna.

CHAPITRE II : GENERALITES SUR LES MAUVAISES HERBES

1-Définition

Les adventices, aussi appelées mauvaises herbes, sont des plantes présentes naturellement dans un milieu, qui se développent dans les champs cultivés ou les jardins. Les adventices sont adaptés aux mêmes sols et aux mêmes conditions climatiques que les plantes cultivées. Les pratiques qui favorisent les cultures favorisent aussi les mauvaises herbes (Anonyme¹, 2006). Ce sont des plantes qui se propage naturellement (sans l'intervention de l'homme) dans des habitat naturel ou semi naturel (Brunel et *al.*, 2005).

Les mauvaises herbes ont été appelés «plantes qui poussent dans le mauvais endroit ». De manière significative, ils sont les plantes qui sont en concurrence avec des plantes que nous voulons développer. Ils sont en concurrence pour l'eau, la lumière du soleil et des éléments nutritifs dans le sol. Dans certains cas, leurs semences contaminent les cultures de semences et réduisent sa valeur. Certaines mauvaises herbes ont la capacité de modifier la chimie du sol, mais subtil avec des effets néfastes sur les espèces de plantes et, par la suite, les animaux (Anonyme², 2006).

2-Influence des facteurs du milieu sur les mauvaises herbes

Selon Barrallis (1976) in Haouara (1997), la connaissance de l'écophysologie des mauvaises herbes ou espèces adventices est indispensable et cela pour une meilleure utilisation des techniques de lutte. Le rôle des facteurs de l'environnement dans le développement des adventices a été montré par un certain nombre d'auteurs. Ces derniers ont clairement montrent le rôle déterminant du sol en tant que substrat dans la dynamique de la flore adventice, qui se base essentiellement sur l'humidité et le niveau de fertilité. Ces facteurs sont très sélectifs quand au peuplement des sols en végétation adventices. La classification de Montegut (1980) in Haouara (1997), qui se base sur le facteur thermique, semble être la plus indiquée : en ce sens que chaque espèce adventice exige une période optimale pour sa germination. Ce facteur est étudié avec la levée de dormance des espèces adventices. Si de façon générale, les espèces végétales prolifèrent selon les grands types de climat, certaines espèces adventices dites indifférentes se trouvent sous presque tous les climats. Car ces dernières occupent une aire géographique extrêmement vaste, c'est le cas pour *Agropyrum repens* L.

3-Impact agro – économique des mauvaises herbes

Le problème essentiel, relevant de l'aspect économique, est lié à la concurrence entre la culture et les mauvaises herbes ; comme le soulignent en substance Caussanel et Barrallis (1973) in Haouara (1997)). Ce problème consiste à connaître la densité critique à partir de laquelle, les mauvaises herbes entraîneraient une baisse de rendement qualitative et quantitative inacceptable pour l'agriculture. La quantité de semences viable dans une terre de culture est très variable. Certains auteurs, citent des niveaux variant de 10 millions à 3 milliards de graines / ha. A titre indicatif, le stock semencier qui, en France varie selon les régions, se situe à des niveaux allant de 20 à 860 millions de graines.

Les agriculteurs luttent contre les mauvaises herbes notamment parce qu'elles diminuent le rendement des cultures. Certains adventices sont parfois plus concurrentiels que d'autres, et leurs impacts peuvent varier d'une année et d'une culture à l'autre. En agriculture biologique, l'impact d'adventices sur le rendement des cultures n'a pas encore fait l'objet d'études approfondies. Les mauvaises herbes peuvent tout de même réduire le rendement. En comptant les adventices et en mesurant leur biomasse, les chercheurs peuvent déterminer leurs incidences sur le rendement et sur la qualité d'une récolte, sur la production, la qualité et le rendement économique (Hammermeister et al., 2006). Dans certaine situation, le contrôle des mauvaises herbes peut débuter pendant les dernières récoltes (Thibault, 2004). Les habitats des mauvaises herbes sont plus ou moins ouvert et perturbé. Elles trouvent dans des itinéraire technique nouveaux et des conditions favorable qui permet de s'étendre a partir des milieux voisins des parcelles (Chauval et al., 2004).

4-Biologie des mauvaises herbes

4-1- Les plantes annuelles

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

4-1-1- Les annuelles d'été

Les plantes annuelles d'été germent au printemps et en été, produisent des organes végétatifs, des fleurs et des graines et meurent la même année. Les mauvaises herbes annuelles d'été ont en commun la propriété de pousser très rapidement et de produire

beaucoup de graines. Les nouvelles plantes qui poussent à l'automne sont habituellement détruites par le gel.

4-1-2- Les annuelles d'hiver

Les plantes annuelles hivernantes germent de la fin août début novembre et passent l'hiver à l'état de rosettes. Le printemps suivant, elles poussent très rapidement, fleurissent, produisent des graines puis meurent à la fin de la saison.

4-2- Les bisannuelles

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

4-3- Les vivaces

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

5-Capacité d'adaptation

Il est avéré que les mauvaises herbes ou adventices ont tendance à se développer au sein d'une parcelle cultivée selon deux modes de propagation : de manière isolée ou en agrégats (Cardina et al., 1997 in Jones et al., 2009). Ces modes sont fortement dépendants des travaux agricoles effectués sur la parcelle, mais aussi du mode de reproduction des plantes (sexué ou multiplication végétative). Concernant le travail du sol, ceux-ci peuvent favoriser la dissémination des graines dans le sens de travail de la parcelle, créant des tailles d'agrégats de forme ovale mais il peut également répartir de manière aléatoire les racines les graines qui

vont rester accrochées aux outils à dents (tels que charrue), le temps d'être déposées plus loin dans la parcelle. Concernant le mode de reproduction des plantes, celui-ci va également avoir une influence importante sur la répartition des adventices, les plantes dites « annuelles » vont voir la distribution spatiale de leur semence conditionnée soit par le vent (qui pourra apporter une répartition aléatoire) soit par le labour qui va étirer cette distribution en suivant un modèle de type agrégatif. Au contraire, les plantes dites « vivaces », qui n'ont besoin que d'un morceau de végétal pour se reproduire vont avoir une répartition spatiale plus aléatoire, dû aux différents travaux agricoles réalisés sur la parcelle qui les disséminera (Jones et *al.*, 2009).

Les adventices sont adaptés aux mêmes sols et aux mêmes conditions climatiques que les plantes cultivées. Les pratiques qui favorisent les cultures favorisent aussi les mauvaises herbes. Les adventices peuvent être des dicotylédones ou des graminées. Le développement des mauvaises herbes dépend d'un certain nombre de caractères phéno- morpho- physiologiques, parmi lesquels :

- Ressemblance phénologique avec les plantes cultivées.
- La synchronisation de la maturité des grains avec celle de la culture.
- La germination discontinue.
- La multiplication végétative.
- Leur système de fécondation auto compatible.
- Une production de graine importante en conditions favorables, mais également possible en conditions de stress (tableau n°03).
- Croissance rapide, notamment au stade plantule.
- Forte capacité d'acclimatation en conditions variables.
- Forte longévité des semences (25 - 100 ans) (Tableau n°04).

6- Nuisibilité due aux mauvaises herbes

6-1-Notion de la Nuisibilité

Le concept de nuisibilité englobe deux sortes d'effets, ceci s'explique par une nuisibilité due à la flore potentielle, et une nuisibilité due à la flore réelle. Ces deux concepts montrent clairement les dégâts causés par les mauvaises herbes, et leur effet sur la productivité et le rendement des cultures.

Tableau 03: Nombre de semences par pied mère pour quelques espèces de mauvaises herbes (Ellird, 1979. in Mellakhessou, 2007).

Espèce	Nombre de semences par pied mère de mauvaises herbes
Coquelicot	50 000
Matricaire	45 000
Chardon du champ	20 000
Carotte sauvage	10 000
Ravenelle	6 000
Moutarde des champs	4000
Nielle	2 000
Vulpin	1 500 à 3 000
Rays Grass	1 500
Gaillet	1 100
Stelaria	150 à 250
Véronique de perse	150 à 200
Folle avoine	50 à 250

Tableau 04: longévité maximale des semences de quelques mauvaises herbes (Michel-Michez, 1980. in Mellakhessou, 2007).

Années	Espèces
5 ans	Nielle des blés, centaurée bleuet, chrysanthèmes de moissons
10 ans	Plantain lancéolé, véronique à feuille de lierre
15 ans	Vulpin, folle avoine
20 ans	Matricaire camomille, renouée persicaire, carotte sauvage
40-60 ans	Pavot coquelicot, chénopode blanc, pourpier maraîcher, amarante réfléchie
80 ans	Mouron des champs, renouée des oiseaux, moutarde des champs, Rumex crépu.

6-1-1-La nuisibilité due à la flore potentielle

Dont il faudrait tenir compte si, pour chaque espèce, chacun des organes de multiplication conservés dans le sol à l'état de repos végétatif (semences, bulbes, tubercules, etc..) donnait un individu à la levée. En fait, ce risque doit être réduit dans les prévisions. En effet, avec un potentiel semencier de l'ordre de 4 000 semences viables par m² et si l'on admet que les levées au champ représentent généralement entre 5% et 10% du nombre de semences enfouies, les infestations prévisibles d'une culture représentent 200 à 400 adventices par m² (Roberts, 1981; Barralis et Chadoeuf, 1987 in Caussanel, 1988).

6-1-2- la nuisibilité due à la flore réelle

C'est-à-dire aux plantes qui lèvent réellement au cours du cycle de la culture. Chaque espèce adventice possède sa propre nuisibilité (nuisibilité spécifique) qui contribue à la nuisibilité globale du peuplement adventice dans des conditions d'offre environnementale définies. Lorsque la nuisibilité due à la flore adventice réelle n'est prise en compte que par ses effets indésirables sur le produit récolté, cette nuisibilité est dite primaire. Si les dommages dus à l'action conjuguée de la flore réelle et de la flore potentielle s'étendent aussi à la capacité ultérieure de production, soit au niveau de la parcelle (accroissement du potentiel semencier du sol notamment), soit au niveau de l'exploitation agricole (création et multiplication de foyers d'infestation, contamination du sol ou du matériel végétal, nuisances et pollution), la nuisibilité est qualifiée de secondaire (Caussanel, 1988).

6-2-Les aspects de nuisibilité

6-2-1- Interactions biologiques entre mauvaises herbes et plantes cultivées

La nuisibilité directe due à la flore adventice, nuisibilité dont les effets négatifs sont mesurés sur le rendement du produit récolté, résulte de diverses actions dépressives auxquelles sont soumises les plantes cultivées pendant leur cycle végétatif de la part des mauvaises herbes qui les entourent (Caussanel,1988).

6-2-2-Compétition due aux mauvaises herbes

La compétition se définit comme la concurrence qui s'établit entre plusieurs organismes pour une même source d'énergie ou de matière lorsque la demande est en excès sur les disponibilités (Lemée, 1967 in Caussanel, 1988). La lumière, les éléments nutritifs du sol (tout particulièrement l'azote) et l'humidité du sol sont les plus connus; plusieurs mises au point sur leur rôle dans les mécanismes de la compétition ont été présentées. Certaines

mauvaises herbes comme, par exemple, la folle avoine (*Avena fatua* L.) présentent de nombreux avantages compétitifs sur les céréales cultivées. La perte de rendement que subit la céréale à la récolte peut être directement reliée à des caractères biologiques ou physiologiques qui assurent le succès de la folle avoine dans la compétition pour la lumière ou les éléments nutritifs. Des plantules de folle avoine provenant de graines des espèces de folles avoines à racines profondes sont également favorisées dans leur «compétition pour l'espace», notamment au cours des premiers stades de développement (Caussanel, 1988).

6-2-3- L'épuisement des éléments nutritifs

Les mauvaises herbes peuvent en profiter les engrais plus que les cultures. Blackshaw et al. (2004) ont récemment examiné les réponses respectives du blé, et de 22 mauvaises herbes agricoles à la fertilisation phosphatée. Une forte fertilisation phosphatée dans une culture avec une réaction relativement faible au phosphore, peut être une mauvaise pratique agronomique s'il y a présence d'espèces de mauvaises herbes, qui sont capables de réagir vivement au phosphore du sol. Le développement de nouvelles stratégies de gestion des engrais qui favorisent plus les cultures que les mauvaises herbes serait un ajout important aux programmes de lutte intégrée contre les ennemis des cultures. (Blackshaw et al., 2004).

6-2-4- Croisement accidentel et diminution de l'homogénéité

Fénart (2006) a montré qu'il y a une possibilité d'un croisement spontanée entre les plantes cultivées et les mauvaises herbes, par ses travaux sur le betterave (*Beta vulgaris*). La polonisation des betterave par le betterave sauvage provoque la formation d'un hybride cultivée x sauvage dont les grains sont mêlés aux lots de grains de betterave cultivée. Ce croisement abouti à la formation de betterave mauvaise herbe résistant aux herbicides.

6-2-5- Allélopathie due aux mauvaises herbes

Le terme d'allélopathie désigne l'émission ou la libération par une espèce végétale ou par l'un de ses organes, vivants ou morts, de substances organiques toxiques entraînant l'inhibition de la croissance de végétaux se développant au voisinage de cette espèce ou lui succédant sur le même terrain (Borner, 1968; Whittaker, 1970; Rice, 1974; Putnam, 1985, in Caussanel, 1988). Par cette définition, les interactions chimiques entre végétaux comprennent celles qui s'exercent soit directement entre les plantes, soit indirectement par l'intermédiaire de microorganismes pendant la vie active des végétaux et au cours de la décomposition de

leurs résidus; le terme d'antibiose s'applique plus spécifiquement aux interactions chimiques entre microorganismes (Caussanel, 1988).

6-3- Seuils de nuisibilité

La notion de seuil de nuisibilité est liée au type de nuisibilité adventice que l'on redoute principalement. L'idée simple que le seuil de nuisibilité exprime le niveau d'infestation adventice à partir duquel il est rentable de désherber prête à double confusion. Tout d'abord, la décision de traiter les mauvaises herbes doit être considérée à différents niveaux : celui d'une parcelle cultivée, celui d'une culture de jassolement, celui d'une exploitation agricole et celui d'une région à caractéristiques socio-économiques définies. Par ailleurs, déterminer un seuil de nuisibilité pour chacun de ces niveaux exige de faire une synthèse entre des prévisions biologiques (risques d'infestation adventice et espoirs de production potentielle) et des prévisions économiques à plus ou moins long terme, évaluation des coûts de lutte contre les mauvaises herbes et l'estimation de la valeur des produits récoltés (Caussanel, 1988)

6-3-1-Seuil biologique de nuisibilité

Souvent défini par le seul paramètre de la densité (Cussans et *al*, 1986, in Caussanel, 1988), le seuil biologique de nuisibilité se confond alors avec la densité critique, c'est-à-dire la densité à partir de laquelle une perte de rendement est statistiquement décelable dans des conditions expérimentales définies. Dans des essais où la mauvaise herbe est présente pendant toute la durée de la culture, la recherche d'une densité critique peut être faite selon trois méthodes principales, qui ont fait l'objet de nombreux travaux (Caussanel, 1988).

6-3-2-Seuil économique de nuisibilité

Sur une base annuelle de données, le seuil économique annuel de nuisibilité tient compte du coût des opérations de désherbage de post levée mais aussi, éventuellement, des dépenses supplémentaires engagées pour supprimer la nuisibilité indirecte des mauvaises herbes. Il représente le niveau d'infestation (atteint au moment conseillé pour éliminer les mauvaises herbes) à partir duquel une opération de désherbage devient rentable, compte tenu du prix de revient de cette opération et de la valeur de la récolte. Si la valeur du produit récolté est appréciée sous son seul aspect quantitatif, c'est le seuil économique élémentaire de nuisibilité qui est défini. Il dépend de la relation qui lie le niveau d'infestation adventice et la

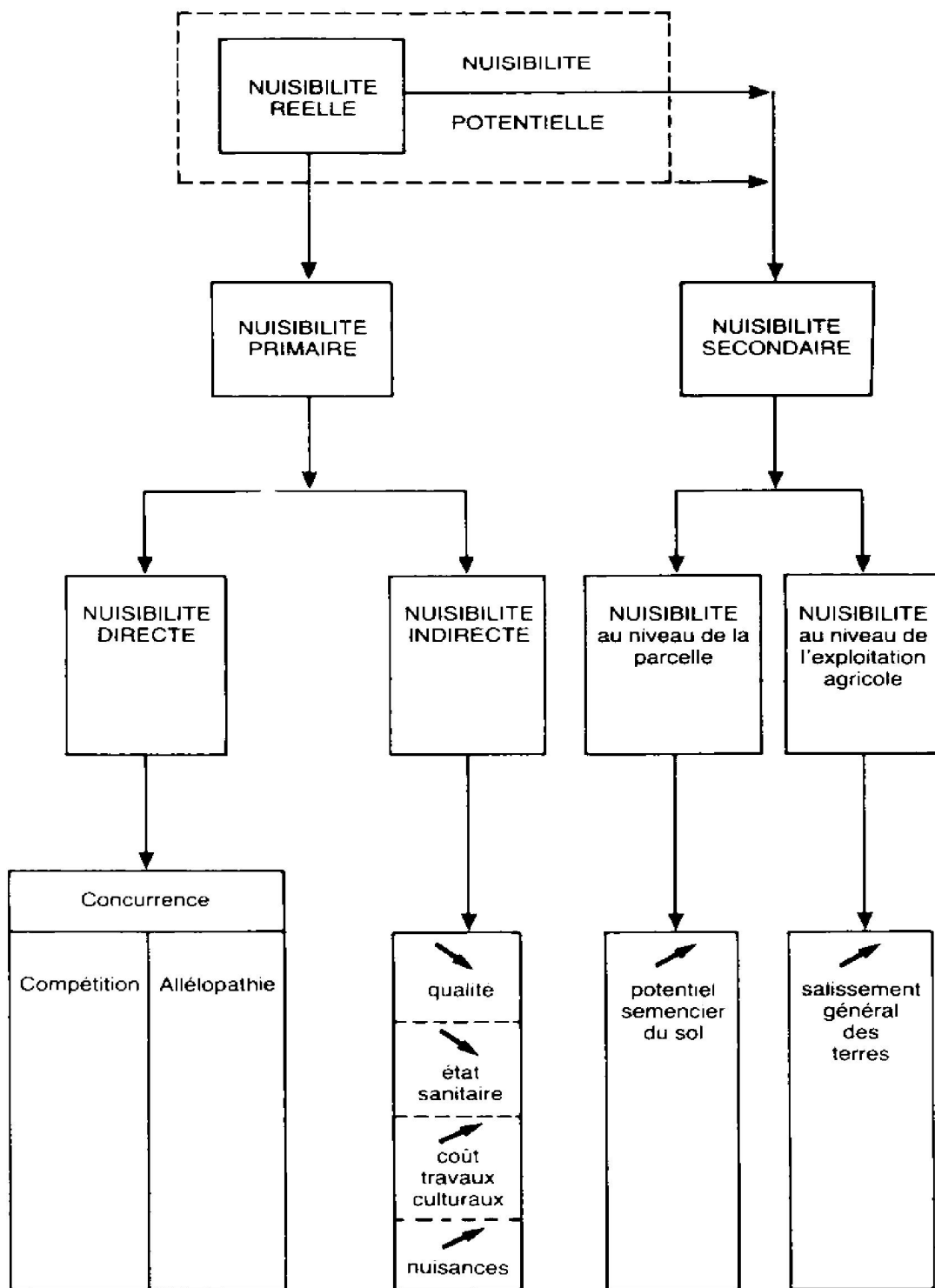


Figure 10 : Type de nuisibilité des mauvaises herbes dans les cultures (Chiarappa, 1981 in Caussanel, 1988).

perte de rendement, de la valeur ajoutée au produit récolté résultant de l'élimination des mauvaises herbes et du coût de l'opération de désherbage (Caussanel, 1988).

7-Méthodes de lutte

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

7-1- Moyens préventifs

Les moyens préventifs de lutte contre les mauvaises herbes englobent toutes les mesures qui préviennent l'introduction et la prolifération des mauvaises herbes (McCully et *al.*, 2004).

7-2- Méthodes culturales

La lutte culturale suppose le recours aux pratiques culturales ordinairement utilisées dans les cultures, en vue de favoriser la culture aux dépens des mauvaises herbes concurrentes. (McCully et *al.*, 2004).

7-3- Moyens biologiques

La lutte biologique contre les mauvaises herbes est l'utilisation délibérée des ennemis naturels d'une mauvaise herbe cible pour en réduire la population à un niveau acceptable.

7-4- Moyens mécaniques

Les moyens mécaniques de lutte contre les mauvaises herbes comprennent des méthodes comme le travail du sol, le désherbage à la main, le binage et le fauchage (McCully et *al.*, 2004).

7-4-1-Travail du sol

Le travail du sol permet d'arracher les mauvaises herbes du sol, de les enterrer, de les couper ou de les affaiblir en brisant les racines ou les parties aériennes. En général, plus elles sont jeunes et petites, plus les mauvaises herbes sont faciles à éliminer.

7-4-2-Désherbage à la main

Le désherbage à la main est nécessaire lorsqu'on veut obtenir des champs parfaitement propres. La lutte chimique, biologique, préventive ou mécanique ne peut parvenir seule à éliminer toutes les mauvaises herbes.

7-5- Moyens chimiques

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

8-Des stratégies pour le contrôle des mauvaises herbes

8-1- L'Agriculture de conservation

8-1-1-Le semis direct

En semis direct, il se produit une évolution de la flore de mauvaises herbes. En premier lieu il se produit une sélection d'espèces, en petit nombre, qui ne sont pas bien contrôlées par l'herbicide de contact employé en pré semis. En deuxième lieu, il se produit une sélection d'espèces qui préfèrent végéter dans des sols peu modifiés par l'homme, et ainsi certaines espèces rudérales se voient favorisées, comme le brome (*Bromus sp.*). Cette espèce ne supporte pas l'enfouissement de ses semences, qui se dégradent rapidement, mais si on les laisse en surface, ce qui est le cas en semis direct, elles germent et s'enracinent facilement. Ceci ne serait pas un grand problème s'il y avait suffisamment d'outils herbicides sélectifs pour les céréales d'hiver efficaces contre le brome (Aibar, 2005).

8-1-2- Le labour

Les mauvaises herbes répondent au milieu. Le non labour réduit les racines et la rupture des dormances, augmente l'humidité du sol et diminue la température, et tous ces changements induisent un changement du nombre et du type de mauvaises herbes (Nalewaja, 2001 in Aibar, 2005).

8-1-3-Contrôle de mauvaises herbes par le sol couvert

La culture couverte a le potentiel de réduire la croissance des mauvaises herbes. Certaines cultures plantées sur des sols couverts ne fonctionnent mieux que d'autres taux de

semis et de récolte est mis en évidence. Cette technique aura une influence sur l'efficacité de réduire la croissance des mauvaises herbes, de même que l'introduction de facteurs de complication tels que les maladies. Il y a des indications que le contrôle des mauvaises herbes peut être optimisé si les cultures plantées sur les sols couverts sont semées en été. Le calendrier des semis est critique, il devrait être assez fin qu'il n'y a pas ou peu de concurrence entre les plantes et les mauvaises herbes, c'est le fait que la culture est établie avant l'hiver. Les recherches sur la suppression des mauvaises herbes par la technique de semis sur des sols couverts à un double objectif, éliminer les mauvaises herbes et les éviter les maladies (Carol, 2003).

8-1-4 - pratiques culturales

L'adoption de nouvelles pratiques culturales privilégiant des méthodes de lutte non chimiques nécessite de prendre en compte, de manière plus importante, la diversité et la structure des communautés adventices. En effet, la concentration, sur une même parcelle, de nombreuses espèces adventices ayant des densités voisines importantes peut entraîner des difficultés lors de la mise en place de systèmes de lutte contre les mauvaises herbes (choix optimal de préparations pour des espèces pouvant présenter des sensibilités différentes à ces produits, par exemple). De même, la capacité prédictive de modèles de perte de rendement mis au point pour des assemblages mono spécifiques est réduite dès lors que la diversité des mauvaises herbes augmente, spécialement lorsque plusieurs espèces sont codominantes (Berti, Zanin, 1994 in Dessaint et *al.*, 2001). Cette information nécessite le recueil de données objectives sur la composition qualitative et quantitative des communautés de mauvaises herbes présentes sur la région d'intérêt (Dessaint et *al.*, 2001).

8-2- Méthodes alternatives de Lutte chimique

L'émergence, ces dernières années, de préoccupations environnementales (pollution de l'eau) et d'inquiétudes quant à la qualité des produits (agriculture biologique) ainsi que l'augmentation des phénomènes de résistance aux herbicides (Heap, 1999 in Dessaint et *al.*, 2001) accélère la demande de méthodes alternatives (de substitution ou de complément) à la lutte chimique contre les mauvaises herbes.

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

part (Dessaint *et al.*, 2001). En effet, si la flore adventice est assez souvent bien identifiée par le milieu agricole ; l'identification des espèces majeures suffisant dans la plupart des cas au choix du type d'herbicide ; il reste de nombreuses interrogations tant sur la démographie (production de semences par exemple) que sur l'influence des pratiques culturales à l'égard de la présence des différentes espèces et groupes d'espèces. Cette méconnaissance des espèces semble liée au fait que la gestion actuelle des mauvaises herbes repose essentiellement sur des préoccupations économiques et sociales plutôt que sur un raisonnement prenant en compte la biologie des espèces (Ghersa *et al.*, 1994 in Dessaint *et al.*, 2001).

La pression sur la flore, avec des traitements continus au glyphosate, ne semble pas modifier la biodiversité des mauvaises herbes, bien qu'il y ait variation de la fréquence d'apparition de différentes espèces (Leguizamón *et al.*, 2003 in Aibar, 2005).

L'augmentation possible d'espèces graminées par rapport aux dicotylédones peut être attribuée plutôt à l'effet d'une utilisation incorrecte d'une stratégie de contrôle avec des herbicides sélectifs, qu'au fait de mettre en place un système ou un autre de conduite du sol. On peut dire à peu près la même chose pour certaines espèces vivaces, dont l'augmentation en semis direct serait plutôt due à un traitement pendant une période non adéquate, à une faible dose ou à un mauvais choix des herbicides. (Aibar, 2005).

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

8-3-la lutte biologique contre Mauvaises herbes

La mondialisation dissémine les plantes au-delà des frontières géopolitiques et géographiques. Dans ce cadre, la lutte biologique classique est la seule stratégie permettant une gestion écologique, économique et permanente des plantes envahissantes. Quand cette stratégie est choisie pour lutter contre une plante méditerranéenne, la première étape consiste à mener une étude bibliographique de ce qui existe et a été fait ailleurs sur ladite plante. Les réseaux scientifiques et les bases de données internationaux, qui sont des sources disponibles pour rassembler et échanger la connaissance scientifique en lutte

biologique, devraient être mieux exploités. , plusieurs exemples de plantes, issues de groupes fonctionnels écologiques typiques des plantes envahissantes des écosystèmes méditerranéens, comme les cactacées, les graminées annuelles, les plantes aquatiques, les arbres et les légumineuses. Dans chaque groupe, nombre de plantes sont déjà sous contrôle ou déjà en cours d'étude dans au moins 1 des 5 régions climatiques méditerranéennes du globe. Les données sur la distribution d'un auxiliaire comme agent de lutte biologique, son efficacité, les paramètres liés à son exportation et des lâchers sont autant d'informations cruciales pour la mise en place d'un programme de lutte biologique dans un nouveau territoire. Le but est de cibler les opportunités de collaboration pour évaluer le transfert technologique avec, et entre les régions méditerranéennes envahies par de mêmes espèces, où une gestion durable, axée sur la lutte biologique, n'a pas encore été considérée. (Sforza et al., 2005).

8-4- Contrôle de l'influence du période critique

Caussanel (1988) définit la période critique comme étant la durée pendant laquelle la présence d'adventice entraîne une perte de rendement mesurable. Elle indique la meilleure période d'intervention pour la réalisation d'un ou plusieurs traitements herbicides. Cependant sa détermination précise exige une méthodologie adéquate. La méthode consiste à utiliser les résultats de deux expériences complémentaires pour voir apparaître sur les courbes l'effet de durée de concurrence sur le rendement. La période critique apparaît ainsi entre le seuil de concurrence précoce et le seuil de concurrence tardive. Généralement les études de concurrence se limitent aux seuls aspects démographiques, c'est ainsi que la perte de rendement par l'utilisation de la densité et de la période de concurrence d'une mauvaise herbe par la méthode de régression multiple dans une culture de blé ou orge. Néanmoins l'établissement des seuils de nuisibilités dans les pratiques du désherbage ne peut faire abstraction des risques de réinfection par des populations adventices résistantes à certains herbicides (Haouara, 1997).

CHAPITRE III : MATERIELS ET METHODES

1- Etude de la flore et l'écologie des groupements des mauvaises herbes

1-1-Methode d'échantillonnage

L'étude de caractérisation des mauvaises herbes de la région de Batna durant la campagne agricole 2008/2009, a porté sur 114 relevés phytoécologiques (au sens de Gounot, 1969, in Fenni, 2003) réalisés en parcelles de différentes cultures. Ils ont été répartis sur l'ensemble de la zone d'étude de façon à prendre en compte la variabilité des facteurs écologiques et agronomiques (Lebreton et *al.*, 2005).

La surface d'observation est souvent liée à la notion d'aire minimale. En milieu cultivée, plusieurs auteurs (Barralis, 1976 et Maillet, 1981) considèrent, dans le cas de cultures annuelles, qu'en dehors de discontinuités d'ordre édaphique, une parcelle pas trop grande représente une unité relativement homogène quand aux facteurs de milieu, notamment d'ordre agronomique, pouvant influencer le développement des espèces.

1-2- Relevée phytoécologique

Les observations ont été faites selon le protocole d'étude phytoécologique (Annexe 01) pour l'analyse de l'enherbement des cultures. La technique de relevé floristique utilisée est celle du tour de champ, qui permet de connaître les différentes espèces de la parcelle (Chicouène, 2000; in Lebreton et *al.*, 2005).

Les relevés sont réalisés sur des surfaces homogènes du point de vue floristique et représentatives d'environ 100 m² (Fenni, 2003), un tour de champ est ensuite accompli pour inventorier les espèces localisées. Maillet (1981) montre qu'en fonction des surfaces d'investigation liées aux méthodes de relevée floristiques, le tour de champ est le plus exhaustif. Il consiste à parcourir la parcelle dans différentes directions jusqu'à ce que la découverte d'une espèce nouvelle nécessite un parcours important.

Au niveau de la liste floristique, chaque espèce est affectée d'un coefficient d'abondance ou de dominance (de + à 5) et de sociabilité (de 1 à 5) au sens de Braun Blanquet (Guinochet, 1973 in Fenni, 2003). L'indice d'abondance ou de dominance présente l'avantage d'intégrer les notions de densité et de recouvrement et apparaît comme un bon critère pour

comparer des espèces n'ayant pas le même comportement (Le bourgeois, 1993). Le type biologique de chaque espèce et son stade phénologique dominant sont notés.

Les espèces récoltées sont déterminées à l'aide de la nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales de Quezel et Santa (1963). Nous avons consulté aussi les mauvaises herbes des céréales d'hiver en Algérie (Anonyme, 1976) et le cédérom du logiciel HYPP (Anonyme, 1994).

Le relevé phytocéologique comprend aussi l'observation du milieu. Selon Legendre et Legendre (1984) in Fenni (2003), l'étude écologique est fondée sur des descripteurs écologiques (attributs, variables ou caractères au moyen desquels sont comparés ou décrits les espèces de l'étude). Ainsi, dans chaque station un relevé mésologique est réalisé. Il porte sur les facteurs permettant de caractériser l'environnement et susceptibles d'expliquer la présence et l'absence des mauvaises herbes. Les 16 descripteurs considérés (tableau 05 et annexe 02) sont jugés dans la bibliographie comme efficaces sur la distribution des mauvaises herbes (Tajji *et al.*, 1984). Ils peuvent être regroupés au sens de Zaragoza ó Larios et Maillet (1980, in Fenni, 2003) en : variables naturelles (descripteurs climatiques, géomorphologiques géologiques et édaphiques), et variables phytotechniques (cultures et itinéraire technique). A ces deux groupes de variables s'ajoute le descripteur nature de la formation végétale la plus proche qui semble avoir une influence sur la composition floristique de la parcelle cultivée (Maillet, 1981), et descripteur date du relevé qui traduit les variations phénologiques saisonnières de la parcelle (Loudyi *et al.*, 1995).

1-3- Analyse des données

Pour la saisie et l'interprétation des données, les espèces sont codées selon l'indicateur mnémotechnique international à 5 lettres de BAYER publié en 1992 (Le Bourgeois, 1993).

Les variables sont codées avec deux lettres suivies de la modalité correspondante. La gestion des données, correspondant aux ensembles 114 relevés, 120 espèces et 16 variables, ont été effectuées sur micro-ordinateur à l'aide du logiciel STATISTICA 8 (Anonyme, 2007).

Tableau 05 : Symboles et nombre de classes des variables.

N°	Variables	Code	Nombre de classes
1	Date	DT	2
2	Géomorphologie Générale	GG	5
3	Influence Climatique	IC	6
4	Conditions hydriques	CH	5
5	Topographie	TP	3
6	Pente	PN	4
7	Sol	SO	3
8	Charge	CG	5
9	Profondeur	PR	3
10	Drainage Externe	DE	3
11	Drainage Interne	DI	3
12	Texture	TX	3
13	Roche Mère	RM	3
14	Formation Végétale	FV	4
15	Spéculation	SP	9
16	Mode de semis	SM	2

Tableau 06 : Niveau d'infestation des espèces (Selon Fenni, 2003).

(1) coefficient et nombre d'individus au m ²	(2) coefficient et recouvrement (%)	Fréquence relative (%)		
		< 25	25-50	> 50
1 : < 1	+ : très faible (0.5)	Bas	Modéré	Moyen
2 : 1 à 2	1 : 5	Modéré	Moyen	Elevé
3 : 3 à 20	2 : 5 à 25	Moyen	Elevé	Elevé
4 : 21 à 50	3 et 4 : 25 à 75	Elevé	Elevé	Très élevé
5 : > 50	5 : > 75	Elevé	Elevé	Très élevé

L'objectif de cette partie est de caractériser la flore des champs cultivés de connaître sa composition et de comprendre comment cette flore se développe et se répartie sous l'effet des facteurs d'environnement naturels et phytotechniques. De telles connaissances, qui visent à contribuer à la mise au point d'une gestion durable et intégrée de la flore adventices 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'appréhender 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 phytotechniques.

1-3-1-Analyse floristique

L'analyse floristique quantitative permet de décrire l'importance agronomique des différentes espèces en fonction de leur fréquence relative au sein des 114 relevés de l'étude et de leur abondance moyenne calculée pour les relevés contenant l'espèce (Le Bourgeois et Guillerm, 1995 in Lebreton et *al.*, 2005).

Elle porte sur la description qualitative des différentes composantes (richesse de la flore adventice de la région et la diversité biologique et biogéographique). Sur le plan quantitatif, elle analyse les degrés d'infestations des espèces. Pour ce dernier aspect, deux mesures de l'importance des mauvaises herbes ont été définies. Il s'agit de la fréquence relative de chaque espèce et la valeur moyenne du recouvrement, calculée en transformant l'abondance ou dominance en pourcentage de recouvrement moyen selon l'échelle suivante :

+ (0.5%) ,1 (5%) ,2 (17.5%) ,3 (37.5%) ,4 (62.5%) et 5 (87.5%) (Fenni, 2003). Sans considérer comme exclusive l'une de l'autre, l'abondance et la fréquence sont les paramètres les plus efficaces pour mesurer l'infestation des cultures par les mauvaises herbes (Barralis, 1976). Pour désigner les principales mauvaises herbes, le malherbologue attribue la priorité à la fréquence d'une espèce donnée dans la région d'étude, tout en prenant en considération son abondance (Fenni, 2003). A partir de cette approche, une liste des principales mauvaises herbes est établie. Les espèces sont classées selon leurs niveaux d'infestations suivant l'échelle proposée par Michez et Guillerm (1984) in Fenni (2003) (tableau 06).

Le diagramme d'infestation est représenté par le positionnement des espèces sur un graphique où sont portées en abscisse la fréquence relative des espèces dans un ensemble de relevés et en ordonnée leur abondance. Il permet de différencier des groupes d'espèces selon

leur degré d'infestation, donc de leur importance agronomique. L'indice d'abondance utilisé est l'indice d'abondance ó dominance moyen (calculé par rapport au nombre de relevé 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). Différents auteurs ont montré qu'il existe une bonne corrélation entre la fréquence et l'abondance des espèces (Fenni, 2003).

1-3-2-Etude écologique

Nous avons utilisé deux méthodes complémentaires (Le Bourgeois, 1993) souvent utilisées simultanément (Maillet, 1981) pour l'analyse de données écologiques :

-une approche globale réalisée à partir de l'analyse factorielle de correspondance (AFC) et de classification hiérarchique ascendante (CHA) (Legendre et Legendre, 1984). L'AFC donne la possibilité de résumer en quelques dimensions importantes la plus grande variabilité de matrice de données. On peut alors présenter variables et individus dans un même espace de dispersion (Le Bourgeois, 1993.) et connaître la quantité d'information expliquée par ces quelques axes factoriels indépendants (Legendre et Legendre, 1984). On rend compte ainsi du maximum de covariance entre les descripteurs et on dégage les relations essentielles entre la végétation et le milieu.

-et une méthode analytique qui, par l'élaboration de profils écologiques, met en évidence les relations existant entre un facteur de l'environnement et différentes espèces. Selon Maillet (1981.) et Loudyi et al. (1995), la méthode des profils écologiques ou analyse fréquentielle de l'écologie des espèces permet, relativement à l'AFC, une analyse plus fine au niveau des variables actives du milieu. Elle consiste à regrouper les espèces suivant leur affinité pour les différentes modalités d'un facteur du milieu. Rappelons que dans un ensemble de relevés, la distribution des fréquences d'une espèce dans les classes d'une variable constitue son profil des fréquences absolues. Cette distribution ne rend pas compte directement du comportement de chaque espèce vis à vis des classes de la variable considérée (Fenni, 2003).

Cette méthode a été élaborée à partir de la théorie de la l'information (Fenni, 2003). Elle permet de calculer l'information mutuelle existant entre les espèces et les facteurs de l'environnement à partir des fréquences de présence et d'absence de ces espèces et de ces facteurs dans un ensemble de relevés phytocéologiques (Daget et Godron, 1982. in Fenni, 2003). Cette information, notée $I(L, E)$, mesure l'intensité de la liaison entre une espèce et une variable. Elle se calcule pour chaque espèce vis-à-vis de chaque descripteur.

Tableau 07 : Rappel sur les principales formules de l'analyse fréquentielle de l'écologie des espèces (Godron, 1968. in Fenni, 2003).

-Entropie relative à une espèce : Dans un ensemble de relevés, le nombre des présences ou des absences de chaque espèce permet de calculer une entropie, appelée « entropie ó espèce » **H (E)**.

$$H (E) = \frac{U (E)}{NR} \log_2 \frac{NR}{U (E)} + \frac{V (E)}{NR} \log_2 \frac{NR}{V (E)}$$

Ou :

U (E) = Nombre total des relevés ou l'espèce E est présente

V (E) = Nombre total des relevés ou l'espèce est absente

NR = Nombre total de relevés

-Entropie relative à un facteur : Le profil d'ensemble pour un facteur, permet de calculer une entropie, appelée « entropie ó facteur » **H (L)**

$$H (L) = \sum_{1}^{NK} \frac{U (K)}{NR} \log_2 \frac{NR}{R (K)}$$

Ou:

NK = Nombre de classes d'un facteur

R (K) = Nombre de relevés effectués dans la classe K

NR = Nombre total de relevés

-Information mutuelle : L'information apportée par un profil écologique d'une espèce pour un facteur, appelée information mutuelle de l'espèce E pour le facteur L, est une différence d'entropie. Elle se définit par $I(L; E)$.

$$I(L; E) = \sum_{i=1}^{NK} \frac{U(K)}{NR} \log_2 \frac{U(K)}{R(K)} - \sum_{i=1}^{NK} \frac{V(K)}{NR} \log_2 \frac{V(K)}{V(E)}$$

2- Découpage de la zone d'étude

La région de Batna est caractérisée par un climat varié, allant du semi-aride au nord à l'aride au sud (Berkane et al, 2007). Morphologiquement la région de Batna est constituée d'une succession, d'est en ouest, de chaînes de montagnes, alors qu'au nord et au sud-ouest le relief est plat. Pour l'agriculture, leur répartition se traduit par une arboriculture sur les collines, et en particulier au niveau de la zone Sud, alors qu'en trouve la céréaliculture au niveau des hauts plateaux. La région d'étude est découpée en trois zones, ces trois zones sont les plus représentatives de la région de Batna du point de vue climatique, géomorphologique et agronomique. Les trois zones que nous avons retenues sont :

Zone I

C'est la zone nord, cette zone comporte un relief plain traduit par les hauts plateaux de la partie Nord. En ajoute le bassin de Timgad sur la partie Est. Ainsi on a remarqué la présence d'un relief montagneux avec des collines et des dépressions, c'est les montagnes de Belezma, cet imposant massif au relief tourmenté, avec des vallées très étroites et des pics culminants jusqu'à 2136m (Djebel Tichaou) et 2178m (Djebel Refaâ), constitue le début de la zone nord de la région de Batna (Anonyme, 2005).

Le climat de cette zone est semi aride, d'une pluviométrie entre 300 mm et 500 mm et température entre 10 C° (janvier) et 20 C° à 25 C° (juillet). L'agriculture est diversifiée de l'arboriculture en altitudes et sur les collines, à la céréaliculture au niveau des hauts plateaux (blé tendre, blé dur, orge, avoine) et les cultures maraîchères sur les zones de plaines. Les stations de relevés phytoécologiques sont : Timgad , Ouled fadel , Fissedisse , Ras ayoun ,

Ouled salam , Ksar belazma , Hidossa , Ras oyoun , Ouyoun assafir , Tazoult, Chmara, Boulihlilat, Ain yagot , Siriana, Lazro , Zana. Jarma, Ain jasser, Maader, Bomia et Hassi.

Zone II

C'est la zone centrale, le relief de cette zone est composé d'une chaîne montagneuse accidentée répartie le long de la zone d'étude. La zone montagneuse est en général d'une altitude 1040 m. En note aussi la présence d'une zone de plaines située entre les chaînes montagneuses. La zone centrale de la région de Batna est représentative beaucoup plus du point de vue climatique et agronomique, qui se traduit par le froid et l'air sec surtout en hiver. Ces conditions sont favorisées les cultures fruitières d'une façon intensif, à la faveur des autres cultures.

Le climat est aride, d'une pluviométrie 374,9 mm, et la température la plus froide est observées en Janvier avec 4,7 °C, et la plus chaude 23 °C en Juillet. L'agriculture est basée essentiellement sur l'arboriculture et en particulier le pommier et l'abricotier. Les stations de relevés phytoécologiques sont : Manaa ,Chir , ,Foum tob , Aris , Aichamoul , Bni fadela , Maafa , Ain touta , , Segana , Boumagueur, Nagaous , Sefiane , Ouled si slimane , Lamsan et Takeslan.

Zone III

C'est la zone sud, cette zone est dotée d'un relief plat, c'est la zone qui sépare la région de Batna proprement dite de la région saharienne. La zone Nord occupe une partie plaine, avec des oueds denses. Cette partie est caractérisée par des sols argilo limoneux. La zone Sud occupe une partie de la plaine sud, qui se distingue par sa nature sableuse. Le climat est aride avec une pluviométrie de moins de 300 mm, les température minimale est de 0.6 °C à 6.2 °C (hiver froid) et maximale de 33 °C à 37°C (juillet et août). L'agriculture est représentée par les fourrages, l'olivier et le palmier dattier. Les stations de relevés phytoécologiques sont : Ouled amar, Barika, Mdokal, Bitam, Azil abd kader, Djazar.

Les relevés sont réalisés au début de mois de Mars jusqu'à la fin du Mai, au niveau des trois zones. Les premiers relevés sont effectués sur les parcelles de la zone I et II, de façon de prendre en compte les conditions climatiques de chaque zone. La précocité de la floraison de la flore adventice et le début de la saison sèche, sont tous des facteurs dont on a tenu en compte pendant la réalisation des relevés phytoécologique.

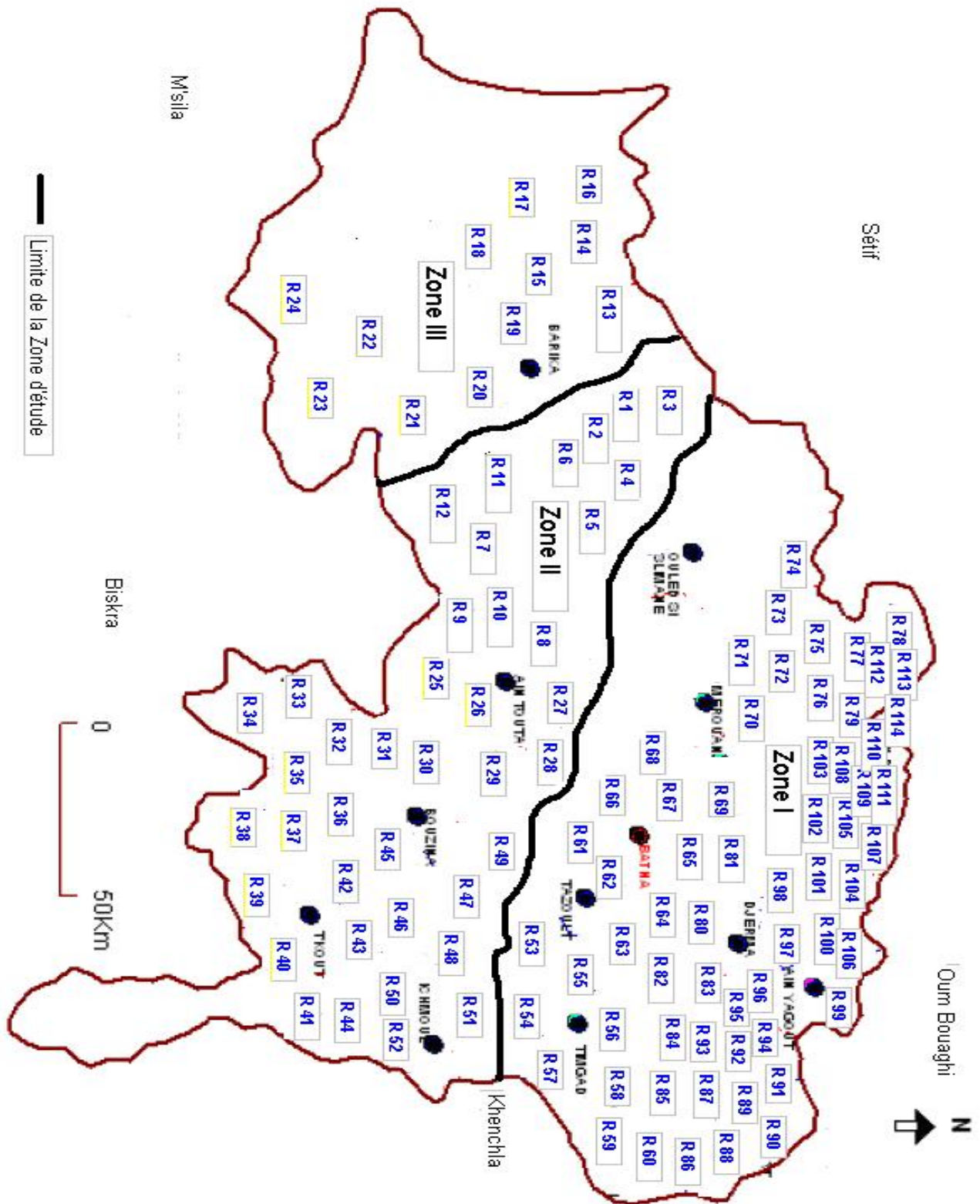


Figure 11 : Découpage de la zone d'étude et localisation des stations de relevés phytocoologiques.

CHAPITRE IV : RESULTATS ET DISCUSSION

1 - Analyses floristiques des mauvaises herbes des cultures de la région de Batna

1 -1- Description de la flore adventice des cultures

La flore adventice de l'ensemble des relevés réalisés compte 120 espèces de mauvaises herbes (liste en annexe 03). Ce nombre est assez proche à celui d'autres régions du pays : pour les céréales Abdelkrim (1995) compte 168 espèces dans le secteur Algérois.

Les dicotylédones sont largement dominantes avec 98 espèces soit 81.66 % des espèces. Les Astéraceae y sont majoritaires avec 23 espèces soit près de 19.16 % de la flore adventice. Les monocotylédones, comportent 22 espèces, soit 18.33 % de la flore adventice, principalement représentées par les Poaceae qui représentent à elle seule 17 espèces soit 14.16 de la flore adventice.

Les espèces recensées se répartissent en 95 genres et 30 familles botaniques (tableau 08). Les familles les mieux représentées sont respectivement les Astéraceae (20 genres, 23 espèces), les Brassicaceae (12 genres, 13 espèces), les Apiaceae (11 genres, 11 espèces), les Poaceae (10 genres, 17 espèces) et les Fabaceae (06 genres, 09 espèces). Ces familles regroupent à elles seules 73 espèces, soit 60.83 % des espèces recensées. Cette dominance s'explique par la productivité élevée des semences, et la phénologie parfaitement adaptée aux cultures (Tanji et *al*, 1984).

Le rapport du nombre d'espèces monocotylédones au nombre d'espèces dicotylédones (M/D) est de 18.75, ce qui confirme la prédominance des dicotylédones (tableau 09). Ces résultats sont proches à celui obtenu par Fenni (2003) pour les hautes plaines constantinois qui est très proches de la région d'études.

La richesse floristique à l'échelle de la parcelle varie de 10 à 30 espèces, avec une moyenne de 15 espèces par relevé. Cette richesse floristique dépend de l'ancienneté du dernier désherbage réalisé au moment de l'observation (Lebreton et *al.*, 2005).

Tableau 08 : Liste des familles botaniques et leur contribution relatives dans la flore de la région de Batna.

N°	Famille botanique	Genre		Espèce	
		Nombre	contribution (%)	Nombre	contribution (%)
1	Asteraceae	20	21.05	23	19.16
2	Brassicaceae	12	12.63	13	10.83
3	Apiaceae	11	11.57	11	09.16
4	Poaceae	10	10.52	17	14.16
5	Fabaceae	06	06.31	09	07.50
6	Chenopodiaceae	03	03.15	03	02.50
7	Liliaceae	03	03.15	03	02.50
8	Rubiaceae	03	03.15	03	02.50
9	Caryophyllaceae	02	02.10	03	02.50
10	Malvaceae	02	02.10	02	01.66
11	Ranunculaceae	02	02.10	03	02.50
12	Papaveraceae	02	02.10	04	03.33
13	Labiaceae	02	02.10	02	01.66
14	Scrofulariaceae	01	01.05	05	04.16
15	Euphorbiaceae	01	01.05	01	00.83
16	Convolvulaceae	01	01.05	01	00.83
17	Plantaginaceae	01	01.05	01	00.83
18	Geraniaceae	01	01.05	03	02.50
19	Polygonaceae	01	01.05	01	00.83
20	Aristolochiaceae	01	01.05	01	00.83
21	Dipsacaceae	01	01.05	01	00.83
22	Iridiaceae	01	01.05	01	00.83
23	Primulaceae	01	01.05	01	00.83
24	Resedaceae	01	01.05	01	00.83
25	Valérianaceae	01	01.05	01	00.83
26	Rosaceae	01	01.05	01	00.83
27	Fumariaceae	01	01.05	02	01.66
28	Oxalidaceae	01	01.05	01	00.83
29	Araceae	01	01.05	01	00.83
30	Lythraceae	01	01.05	01	00.83
TOTAL		95	100	120	100

Effectif des différents niveau systimatique

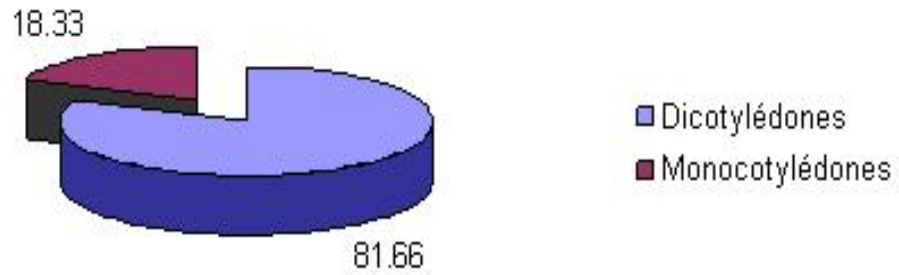


Figure 12 : Proportion des Dicotylédones et Monocotylédones.

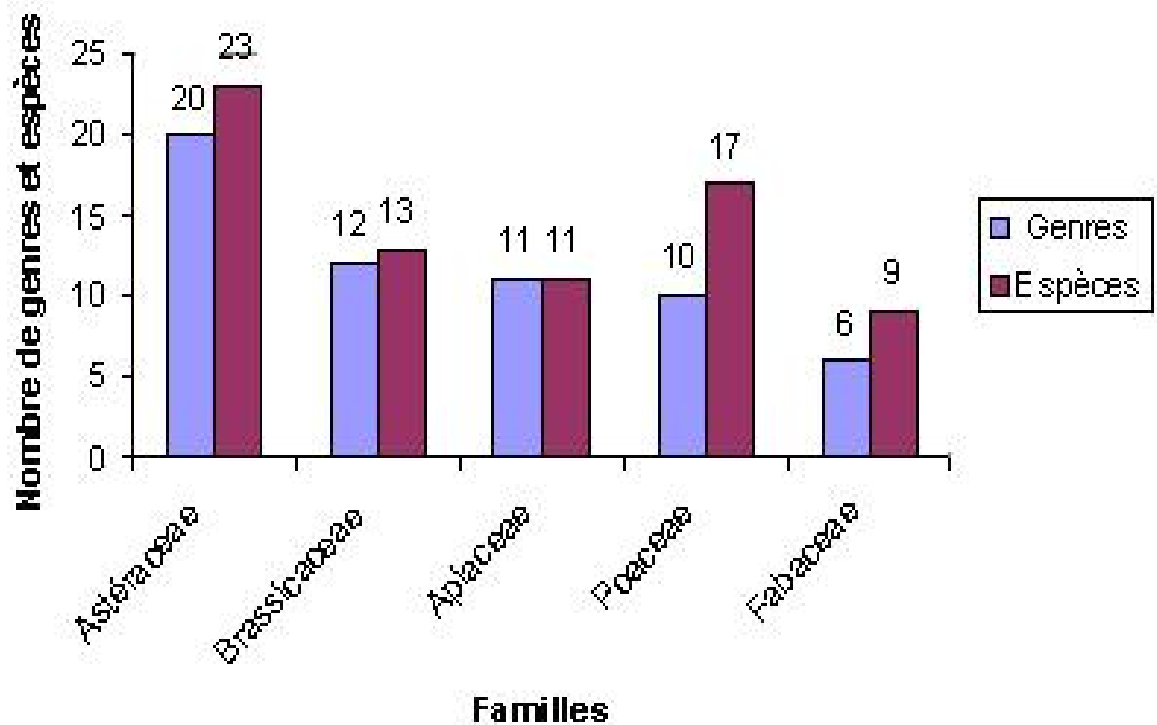


Figure 13 : Classement des familles bien représentées.

Parmi les familles botaniques recensées, celle des Astéraceae est la plus présente, elle détient 23 espèces soit 19.16 % de la flore adventice de la région de Batna. Santa et Quezel (1963) considèrent que c'est la plus importante famille botanique en Algérie, puisqu'elle renferme 408 espèces répartissent en 109 genres.

La présence des Brassicaceae (12 genres, 13 espèces) et les Apiaceae (11 genres, 11 espèces), est significative. Ces familles botaniques sont à distribution nettement sur toute la région de Batna et presque sur toutes les cultures.

La présence des Poaceae (10 genres, 17 espèces) au milieu d'une culture comme les céréales d'hiver (même famille botanique), déterminent des phénomènes de compétition plus complexe ou niveau des facteurs hydriques, nutritif et d'espace, et rend en outre les éventuelles luttes chimiques ou culturales contre ces mauvaises herbes plus difficile (Barralis et al, 1992).

La présence des Fabaceae (06 genres, 09 espèces) 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 elle permettant une grande disposition de l'azote dans le terrain (Fenni, 2003). Cette famille est représentée dans la flore Algérienne par 55 genres.

Près de 06 % des genres renferment plus de deux espèces, dont trois sont représentés chacun par trois espèces. Les deux genres comportent plus de quatre espèces sont : *Veronica* (05 espèces) et *Bromus* (05 espèces).

Le coefficient générique, c'est-à-dire le rapport du nombre de genres au nombre d'espèces, est élevé, il est de 79.16 %. Le rapport de familles au nombre d'espèces est de 25 %. La plus part des familles botaniques (22 sur 30) sont représentées que par un ou deux genres, ainsi que la plus part des genres sont représentés que part une ou deux espèces. Ces aspects floristiques (ordre d'importance des familles, des classes et les différents rapports) sont en accord avec les observations faites par de nombreux auteurs sur les adventices des cultures dans l'Ouest du bassin méditerranéen (Fenni, 2003).

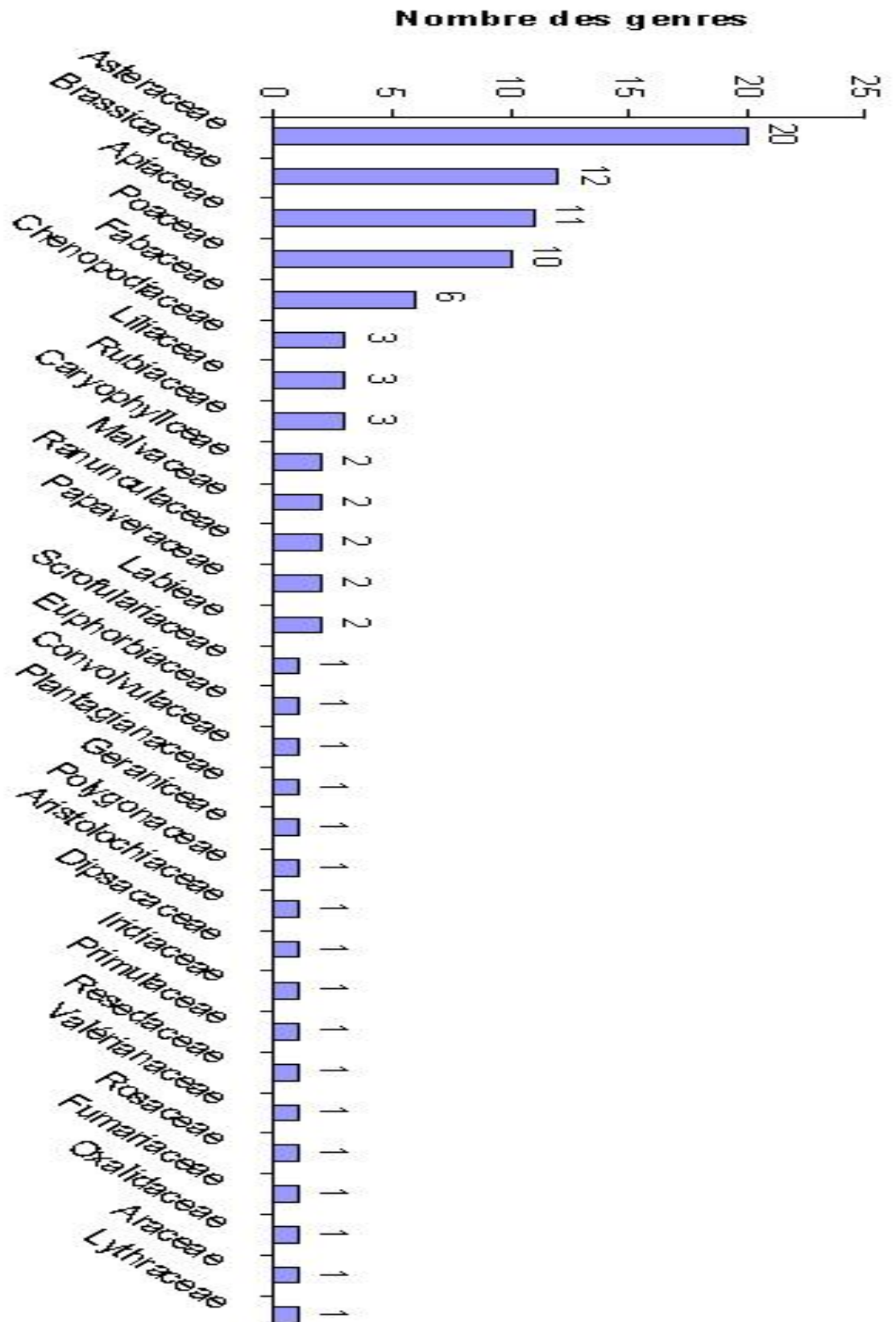


Figure 14 : Classement des familles par nombre de genres.

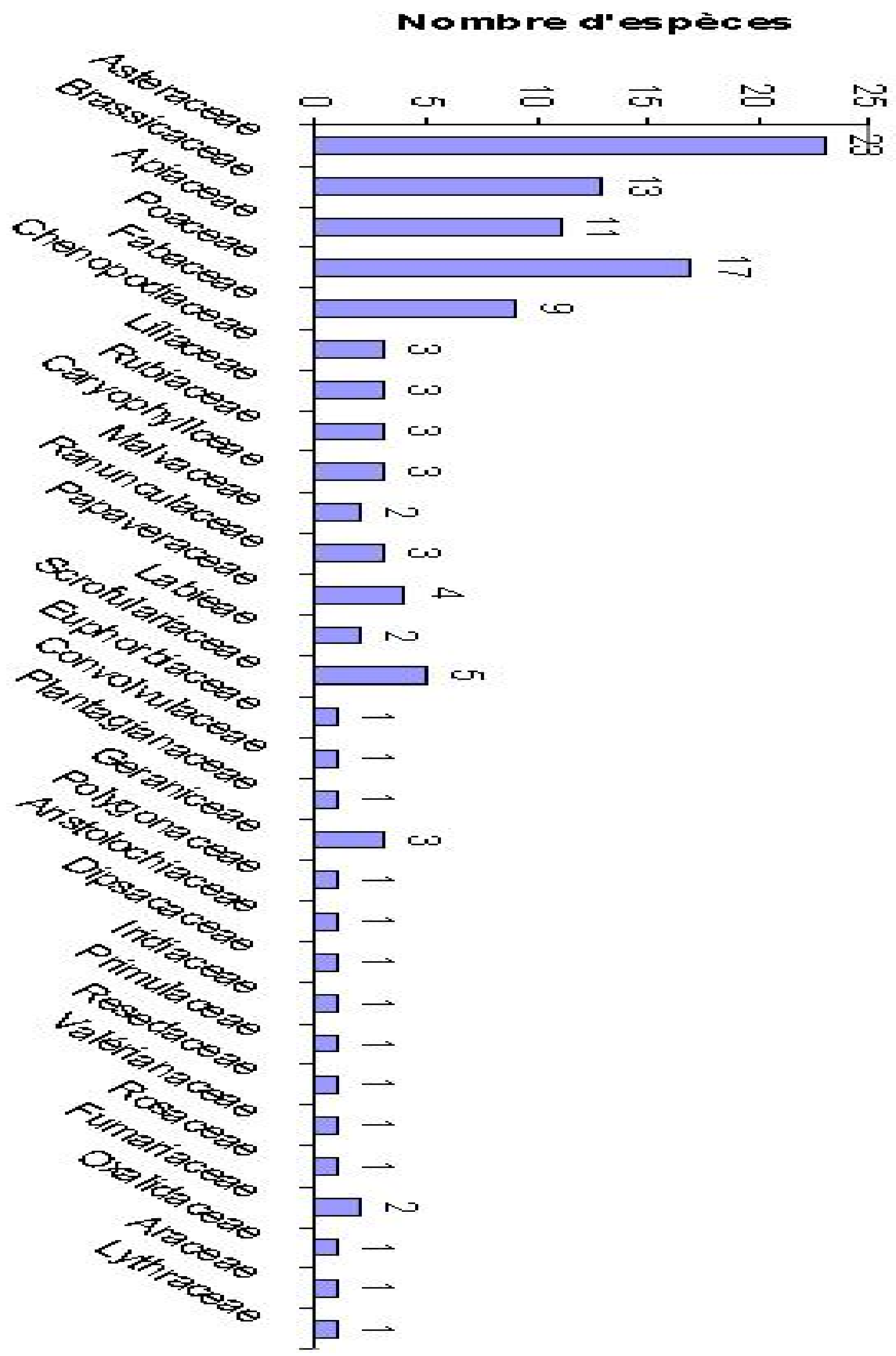


Figure 15 : Classement des familles par nombre d'espèces.

1-2-Aspect biologique

Le type biologique pour l'ensemble des espèces recensées (Tableau 10) montre que les annuelles dominent, en forment 67.5 % (81 espèces) de l'effectif total. Ce fort taux des annuelles indique des habitats culturels souvent perturbés par des interventions agronomiques (Fenni, 2003). Il n'y a rien de surprenant dans des milieux qui subissent une aussi forte intervention humaine.

Le travail du sol répété tend à éliminer les espèces pérennes au profit des annuelles. La plupart des micro-thermique ou micro-eurythermique (Fenni, 2003) sont des annuelles d'hiver qui effectuent leur cycle biologique, très rapidement, profitant des pluies d'automne et d'hiver pour germer ; elles accomplissent leur cycle avant la sécheresse estivale et passent ainsi l'été à l'état de graines.

Les adventices pérennes sont bien représentées (24 espèces). Dans la plupart des cas, la multiplication végétative devient leur seul mode de survie, citons : *Cynodon dactylon* (L.) Persoon. et *Agrostis stolonifera* L., sont les deux principales mauvaises herbes pérennes qui posent un problème surtout pour l'arboriculture.

Il faut noter la présence des bisannuelles (15 espèces), qui se comportent communément avec les annuelles et sont dépourvues après avoir dispersé leurs semences, d'organes de survie. Elles sont beaucoup plus liées aux parcelles du secteur à agriculture extensive (Fenni, 2003).

L'étude de l'origine biogéographique par l'analyse descriptive et explicative (Tableau 14) de la flore adventice des cultures de la région de Batna, a été de vouloir décrire la répartition spatiale des mauvaises herbes sur la surface du globe, celui-ci montre une diversité remarquable à l'échelle de l'ensemble des espèces recensées. A la lumière de cette approche, on note la dominance des espèces mono régionales avec 78 espèces, ou ce sont les espèces Méditerranéennes qui sont dominantes avec 68 espèces. Les Cosmopolites sont représentées par 06 espèces et les espèces des régions chaudes par 11 espèces. Les plurirégionales sont représentées par 25 espèces.

Tableau 09 : Coefficient floristiques.

Classe	Genres		Espèces		Famille		Rapport M/D (%)
	Nbre	Cont (%)	Nbre.	Cont. (%)	Nbre.	Cont. (%)	
Dicotylédones (D)	80	84.21	98	81.66	26	86.66	18.75
Monocotylédones (M)	15	15.78	22	18.33	04	13.33	
Nbre Genres/Nbre Espèces (%)	79.16						
Nbre Familles/Nbre Espèces (%)	25						
Total	95	100	120	100	30	100	

Tableau 10 : Types biologiques des espèces recensés dans la région de Batna.

Type biologique	Nombre d'espèces	Contribution en %
Les annuelles	81	67.50
Les bisannuelles	15	12.50
Les vivaces	24	20.00
Total	120	100

Tableau 11 : Les espèces vivaces les plus fréquentes.

Espèces	Fréquence en %
<i>Betta vulgaris</i> L.	32.45
<i>Cardaria draba</i> (L.) Desvaux.	17.54
<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertner.	12.22
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	10.52
<i>Bunium incrassatu</i> (Bioss) Batt. et Trab.	08.77

Tableau 12 : Les espèces annuelles les plus fréquentes.

Espèces	Fréquence en %
<i>Hordeum murinum</i> L.	64,03
<i>Papaver rhoeas</i> L.	61,4
<i>Anacyclus clavatus</i> Desf.	58,77
<i>Sinapis arvensis</i> L.	46,49
<i>Calendula arvensis</i> L.	46,49
<i>Crepis taraxacifolia</i> Thail.	42,1
<i>Centaurea cyanus</i> L.	40,35
<i>Scolymus maculatus</i> L.	40,35
<i>Raphanus raphanistum</i> L.	36,84

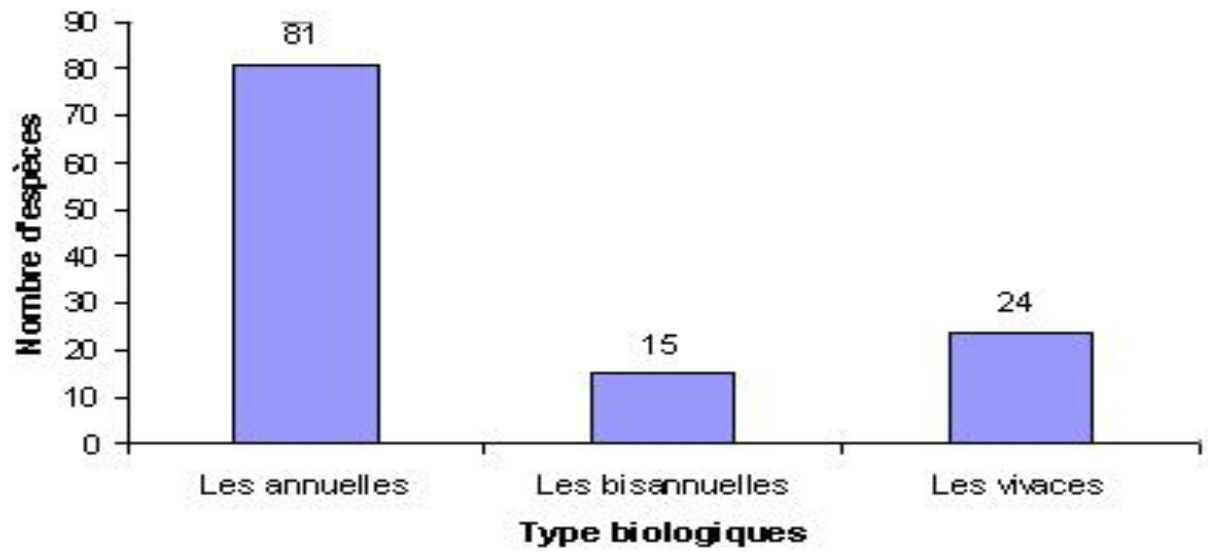


Figure 16 : Type biologique des espèces des mauvaises herbes des cultures de la région de Batna.

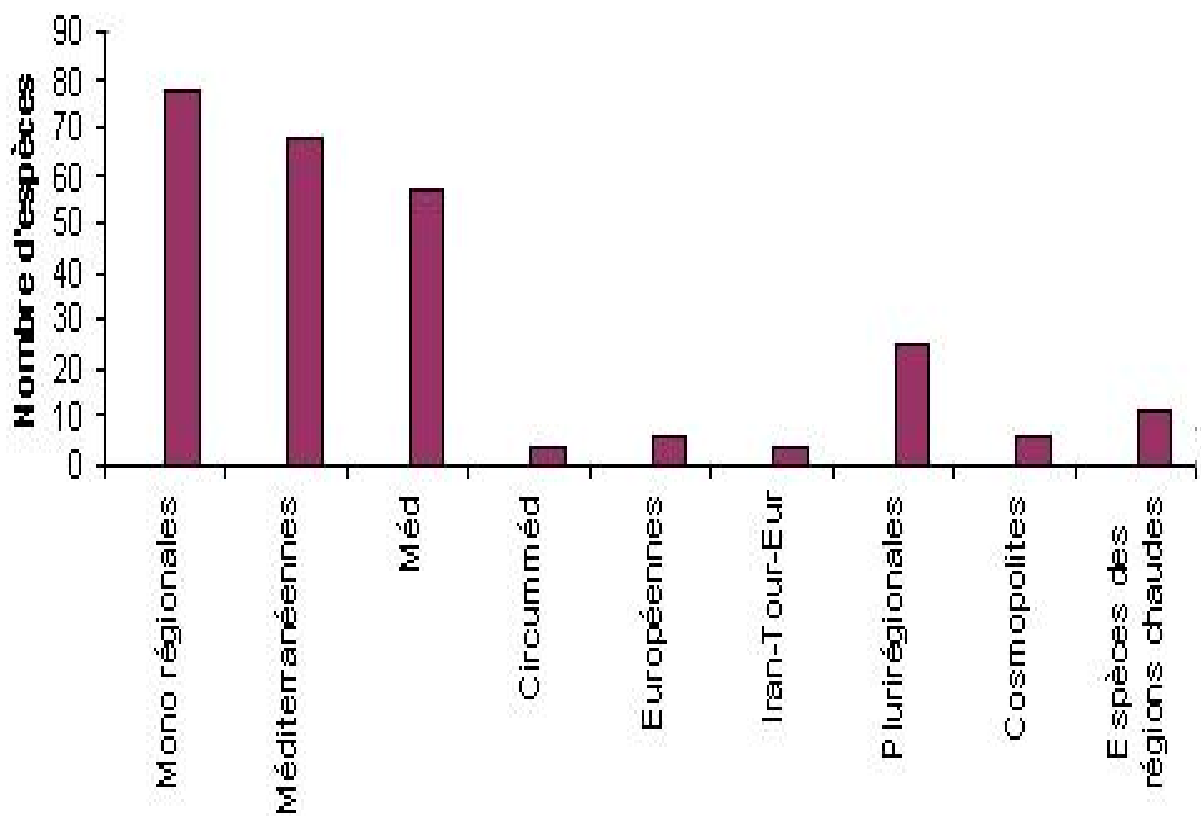


Figure 17 : Origine biogéographiques des espèces des mauvaises herbes des cultures de la région de Batna.

Tableau 13 : Les espèces bisannuelles les plus fréquentes.

Espèces	Fréquence en %
<i>Malva sylvestris</i> L.	65.78
<i>Erodium mochatum</i> (L.) Løheritier.	24.56
<i>Rapistrum rugosum</i> (L.) ALL.	16.66
<i>Millolitus officinalis</i> (L.) Lamark.	15.78
<i>Sisymbrium irio</i> L.	12.28

Tableau 14 : Origine biogéographique des espèces.

Origine biogéographique	Nombre d'espèces	Contribution en %
Mono régionales	78	65.00
Méditerranéennes	68	56.66
Méd	57	47.50
Circumméd	04	03.33
Européennes	06	05.00
Iran-Tour-Eur	04	03.33
Plurirégionales	25	20.83
Cosmopolites	06	05.00
Espèces des régions chaudes	11	09.16

1-3- Fréquence des espèces et importance agronomique

L'analyse de la fréquence relative des espèces (tableau 15) met en évidence 04 classes d'espèces, qui montrent leur potentiel de nuisibilité, donc leur importance agronomique (Lebreton et *al.*, 2005).

Les espèces dont la fréquence est comprise entre 60 et 80 % (classe IV) sont au nombre de trois (03). Ce sont les espèces les plus nuisibles à l'échelle de l'ensemble de la culture (Lebreton et *al.*, 2005).

La classe III (entre 40 et 60 %) renferme six (06) espèces annuelles. Ce sont des espèces moins nuisibles à l'échelle de l'ensemble de la culture.

La classe II (entre 20 et 40 %), regroupe 13 espèces. Ce groupe renferme 11 espèces annuelles, un (01) espèce vivace et un (01) espèce bisannuelle.

La classe I (- 20 %) renferme la plus part des espèces 98 soit 81.66 % de l'effectif spécifique total.

La notation pour chaque espèce de l'indice de recouvrement et la prise en compte de la fréquence, nous ont permis de dégager 24 espèces importantes. Elles sont réparties en trois groupes (Tableau 16 et figure 11).

Le premier groupe renferme les espèces très abondantes et fréquentes ; ce groupe ne compte aucune espèce.

Le deuxième groupe se compose de deux (02) espèces : *Sinapis arvensis* L. et *Malva sylvestris* L.

Le troisième groupe renferme 22 espèces moyennement abondantes. Parmi ces espèces dont l'indice de nuisibilité n'est pas négligeable, en compte : *Hordeum murinum* L., *Lolium rigidum* gaud., *Anacyclus clavatus* Desf., *Bromus tectorum* L. et *Papaver rhoeas* L.

Tableau 15 : Espèces par classes de fréquence.

Classe de fréquence	Espèces	T.B.	Familles	Fréquence (%)
IV (60 à 80 %)	<i>Malva sylvestris</i> L.	B	Malvaceae	65,78
	<i>Hordeum murinum</i> L.	A	Poaceae	64,03
	<i>Papaver rhoeas</i> L.	A	Papaveraceae	61,4
III (40 à 60 %)	<i>Anacyclus clavatus</i> Desf.	A	Astéraceae	58,77
	<i>Sinapis arvensis</i> L.	A	Brrassicaceae	46,49
	<i>Calendula arvensis</i> L.	A	Astéraceae	46,49
	<i>Crepis taraxacifolia</i> Thail.	A	Astéraceae	42,1
	<i>Centaurea cyanus</i> L.	A	Astéraceae	40,35
	<i>Scolymus maculatus</i> L.	A	Astéraceae	40,35
II (20 à 40 %)	<i>Raphanus raphanistum</i> L.	A	Brrassicaceae	36,84
	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	A	Astéraceae	35,96
	<i>Vicia sativa</i> L.	A	Fabaceae	34,21
	<i>Diplotaxis vurgata</i> (Cov.) D.C.	A	Brrassicaceae	33,33
	<i>Lolium rigidum</i> gaud.	A	Poaceae	32,45
	<i>Betta vulgaris</i> L.	V	Chénopodiaceae	32,45
	<i>Midicago hispida</i> Gaertn.	A	Fabaceae	32,45
	<i>Avena sterilis</i> L.	A	Poaceae	30,7
	<i>Reseda lutea</i> L.	A	Resédiaceae	28,07
	<i>Galium tricorn</i> witth.	A	Rubiaceae	27,19
	<i>Eerodium mochatum</i> (L.) LøHeritier.	B	Géraniaceae	24,56
	<i>Bromus tecterum</i> L.	A	Poaceae	24,55
	<i>Moricondia arvensis</i> (L.) D.C.	A	Brrassicaceae	22,8

Tableau 15 : (suite) Espèces par classes de fréquence.

Classe de fréquence	Espèces	T.B.	Familles	Fréquence (%)
I (- 20 %)	<i>Silene fuscata</i> Brotero.	A	Caryophyllaceae	19,29
	<i>Torilis nodosa</i> Gaertn.	A	Apiaceae	18,42
	<i>Scandix pecten óveneris</i> L.	A	Apiaceae	17,54
	<i>Cardaria draba</i> (L.) Desvaux.	V	Brrassicaceae	17,54
	<i>Rapistrum rugosum</i> (L.) ALL.	B	Brrassicaceae	16,66
	<i>Millolitus officinalis</i> (L.) Lamarck.	B	Fabaceae	15,78
	<i>Polygonum avicular</i> L.	A	Plygonaceae	14,91
	<i>Bromus rubens</i> L.	A	Poaceae	14,91
	<i>Bromus madretensis</i> L.	A	Poaceae	14,03
	<i>Anthemis arvensis</i> L.	A	Astéraceae	14,03
	<i>Bromus lanceolatus</i> Roth.	A	Poaceae	14,03
	<i>Brassica rapa</i> L.	A	Brrassicaceae	13,15
	<i>Daucus carota</i> L.	B	Apiaceae	12,28
	<i>Sisymbrium irio</i> L.	B	Brrassicaceae	12,28
	<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertner.	V	Astéraceae	12,28
	<i>Diplotaxis eruroides</i> (L.) D.C.	A	Brrassicaceae	12,28
	<i>Hypochories glabra</i> L.	A	Astéraceae	11,4
	<i>Papaver hybridum</i> L.	A	Papaveraceae	11,4
	<i>Avena alba</i> Vahl.	A	Poaceae	11,4
	<i>Agrostis stolonifera</i> L.	V	Poaceae	10,52

Tableau 16 : Recouvrement total des espèces les plus abondantes et fréquentes.

Désignation des groupes d'espèces	Espèces	Recouvrement total	Fréquence (%)
Espèces très abondantes	//	//	//
Espèces abondantes	<i>Sinapis arvensis</i> L.	1556.25	46,49
	<i>Malva sylvestris</i> L.	1209.25	65.78
Espèces moyennement abondantes	<i>Hordeum murinum</i> L.	961.75	64.03
	<i>Lolium rigidum</i> gaud	918.00	32,45
	<i>Anacyclus clavatus</i> Desf.	810.50	58,77
	<i>Bromus tectorum</i> L.	694.00	24,55
	<i>Papaver rhoeas</i> L.	684.00	61.4
	<i>Diploaxis vurgata</i> (Cov.) D.C.	669.25	33,33
	<i>Midicago hispida</i> Gaertn.	603.75	32,45
	<i>Avena sterilis</i> L.	551.40	30,7
	<i>Raphanus raphanistum</i> L.	508.25	36,84
	<i>Anthemis arvensis</i> L.	421.25	14,03
	<i>Calendula arvensis</i> L.	403.25	46,49
	<i>Agrostis stolonifera</i> L.	346.50	10,52
	<i>Chrysanthemum segetum</i> L.	346.00	07.89
	<i>Crepis taraxacifolia</i> Thail.	336.00	42,1
	<i>Scandix pecten óveneris</i> L.	334.50	17,54
	<i>Moricandia arvensis</i> (L.) D.C.	306.25	22.8
	<i>Galium tricorn</i> witt	301.75	27,19
	<i>Avena alba</i> Vahl.	281.00	11,4
	<i>Centaurea cyanus</i> L.	251.75	40,35
	<i>Rapistrum rugosum</i> (L.) ALL	241.50	16,66
<i>Bunium incrassatu</i> (Bioss.) Batt.et Trab	240.25	08.77	

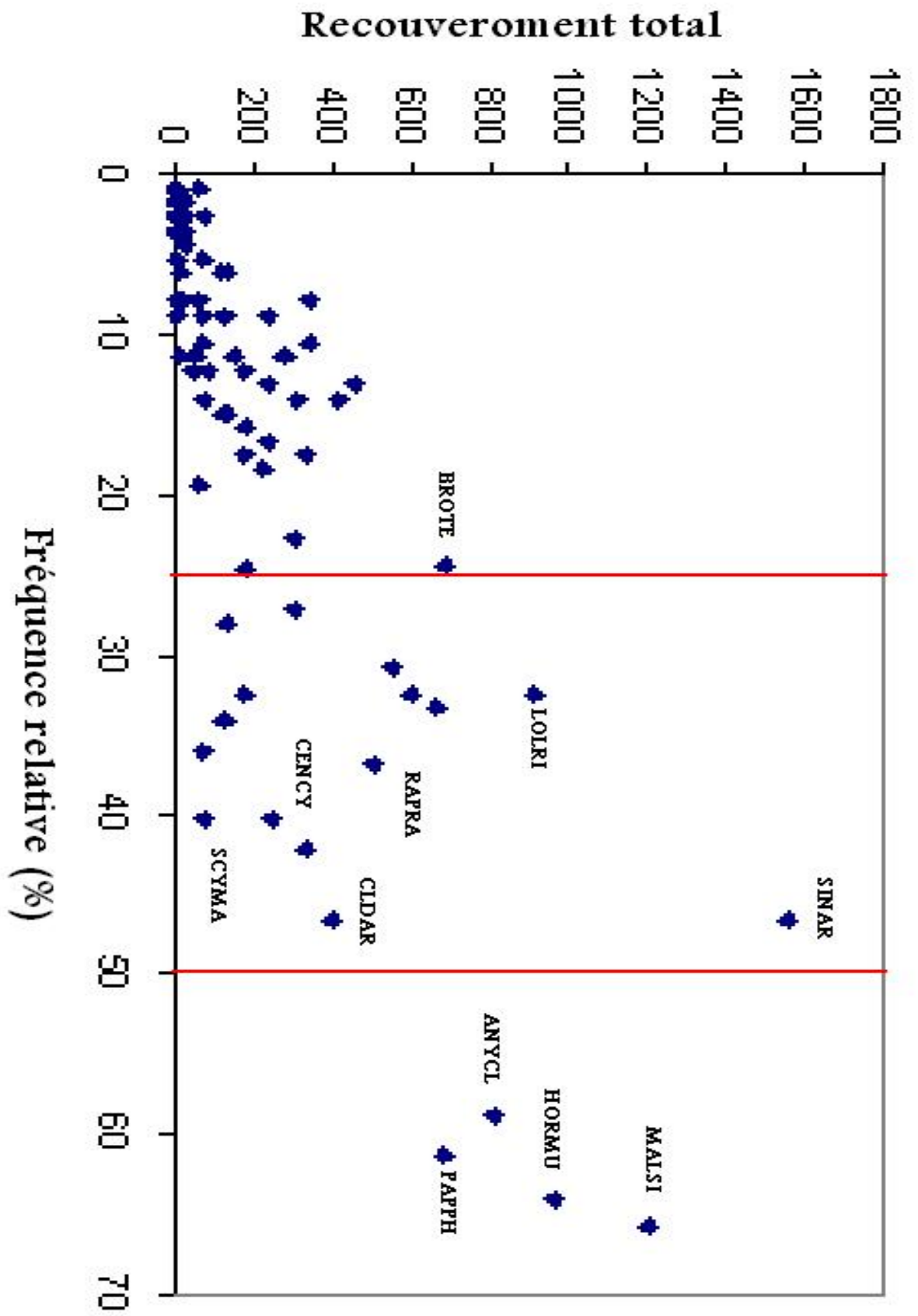


Figure 18 : Espèces abondantes et fréquentes.

1-4- Niveau d'infestation des cultures

Malgré que quelques espèces ne sont pas abondantes pour l'ensemble des parcelles étudiées, elles constituent une contrainte agronomique importante, avec un fort potentiel de nuisibilité, et représente une contrainte particulière (Lebreton et *al.*, 2005). L'abondance et la fréquence sont les paramètres les plus efficaces pour mesurer l'infestation des cultures par les mauvaises herbes (Barralis, 1976). Pour les agriculteurs les principales mauvaises herbes sont celles qui, dans les champs où elles trouvent, ont une grande abondance, même si par ailleurs, peu de champs sont infestés. Pour désigner les principales mauvaises herbes, on donne la priorité à la fréquence d'une espèce donnée dans sa région d'étude, tout en prenant en considération son abondance (Soufi, 1988.). La relation entre l'abondance moyenne et la fréquence relative donne une idée sur le risque potentiel des espèces (Barralis, 1976). Le diagramme d'infestation (figure.19) met en évidence 05 groupes d'espèces reflétant leur potentiel de nuisibilité et leur importance agronomique.

L'analyse de la relation entre la fréquence relative des espèces et leur abondance-dominance moyenne (figure 19) met en évidence 05 types d'espèces, reflétant leur potentiel de nuisibilité (Lebreton et *al.*, 2005).

Les espèces à une fréquence relative moyenne, et une abondance-dominance élevée, c'est les espèces à niveau de l'infestation élevé. Parmi lesquels en compte : *Sinapis arvensis* L., *Lolium rigidum* Gaud. et *Bromus tectorum* L.

Les espèces à une fréquence relative faible et une abondance-dominance élevée, c'est les espèces à niveau de l'infestation moyen. Parmi lesquels en compte : *Veronica opaca* Fries.

Les espèces à une fréquence relative moyenne, et une abondance-dominance faible, c'est les espèces à niveau de l'infestation moyen. Parmi lesquels en compte : *Raphanus raphanistrum* L.

Les espèces à une fréquence relative faible, et une abondance-dominance faible, c'est les espèces à niveau de l'infestation modéré.

Les espèces à une fréquence relative élevée, et une abondance-dominance faible, c'est les espèces à niveau de l'infestation élevé. C'est le cas de l'espèce : *Papaver rhoas* L.

Tableau 17 : Quelques espèces à niveau d'infestation élevé.

Espèces	Famille	T.B	Recouvrement total	Fréquence en %	Niveau D'infestation
<i>Sinapis arvensis</i> L.	Brassicaceae	A	1556.25	46,49	Elevé
<i>Lolium rigidum</i> gaud.	Poaceae	A	918.00	32,45	Elevé
<i>Bromus tectorum</i> L.	Poaceae	A	694.00	24,55	Elevé

Tableau 18 : Quelques espèces à niveau d'infestation moyen.

Espèces	Famille	T.B	Recouvrement total	Fréquence en %	Niveau D'infestation
<i>Malva sylvestris</i> L.	Malvaceae	B	1209.25	65.78	Moyen
<i>Hordeum murinum</i> L.	Poaceae	A	961.75	64,03	Moyen
<i>Midicago hispida</i> Gaertn.	Fabaceae	A	603.75	32,45	Moyen
<i>Midicago arabica</i> (L.) Hudson.	Fabaceae	A	461.75	13,15	Moyen
<i>Chrysanthemum segetum</i> L.	Asteraceae	A	346.00	07,89	Moyen

Tableau 19 : Quelques espèces à niveau d'infestation modéré.

Espèces	Famille	T.B	Recouvrement total	Fréquence en %	Niveau D'infestation
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Convolvaceae	V	127	08.77	Modéré
<i>Cardaria draba</i> (L.) Desvaux.	Apiaceae	V	177.25	17.54	Modéré
<i>Hypochories radicata</i> L.	Asteraceae	V	21.25	02.63	Modéré
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scopoli.	Asteraceae	V	63	07.89	Modéré

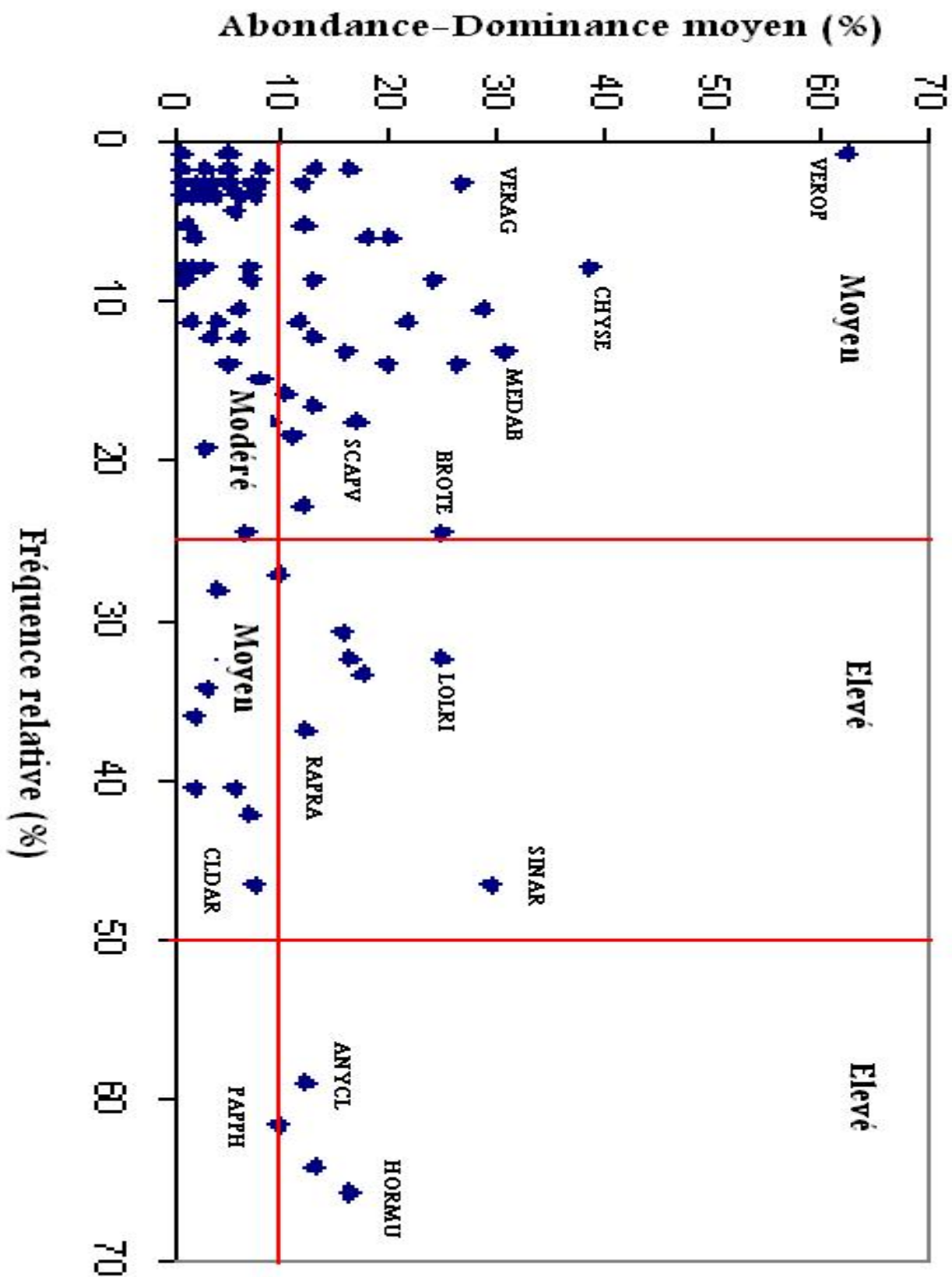


Figure 19 : Diagramme d'infestation (Niveau d'infestation).

2- Ecologie des groupes des mauvaises herbes des cultures de la région de Batna

2 -1- Analyse de la matrice espèce - relevé

2-1-1- Les résultats obtenus par la classification hiérarchique ascendante (CHA)

La classification hiérarchique ascendante fait ressortir deux groupes de relevés et deux groupes d'espèces. L'examen de l'arbre dichotomique des espèces (annexe 15) et des relevés (annexe 16) montre deux groupes des espèces, avec l'apparition d'une espèce solitaire (espèce 102), et deux groupes de relevés avec l'apparition de deux relevés solitaires (relevé 5 et 6). La similitude floristique entre les relevés des groupes dégagés est inférieure à 80 % (distance supérieure à 0.1). Le tableau 20 montre les groupes de relevés-espèces et les indices de distance entre les éléments de chaque groupe.

Tableau 20 : Ensembles des groupes de relevés-espèces et les indices de distance.

Groupes des relevés	Indices des distances	Groupes des espèces	Indices des distances
G1	1.07	GA	0.886
G2	1.03	GB	0.941

2-1-2-Résultats obtenus par l'AFC

Le cumule des pourcentages d'inertie absorbée par les quatre premiers axes est de 28.62. Il est respectivement de 12.55, 5.46, 5.46 et 5.14. La faiblesse de ces valeurs indique une forte homogénéité des listes floristiques.

2-1-2-1-Espace relevés

L'examen de la carte factorielle relative aux axes 1-2 (figure 20) fait ressortir deux groupes de relevés 1 et 2. Du côté négatif de l'axe 1 apparaissent le groupe 2. Le groupe 1 quant à lui est situé dans la partie positive de l'axe 1 et confirmant par sa position la séparation des deux groupes 1 et 2.

La carte établie avec les axes 2-3 (Annexe 09), met bien en relief la séparation des groupes 1 et 2, mais les deux groupes sont changés de position, ou le groupe 1 est positionné sur le côté négatif et le groupe 2 sur le côté positif de l'axe 2.

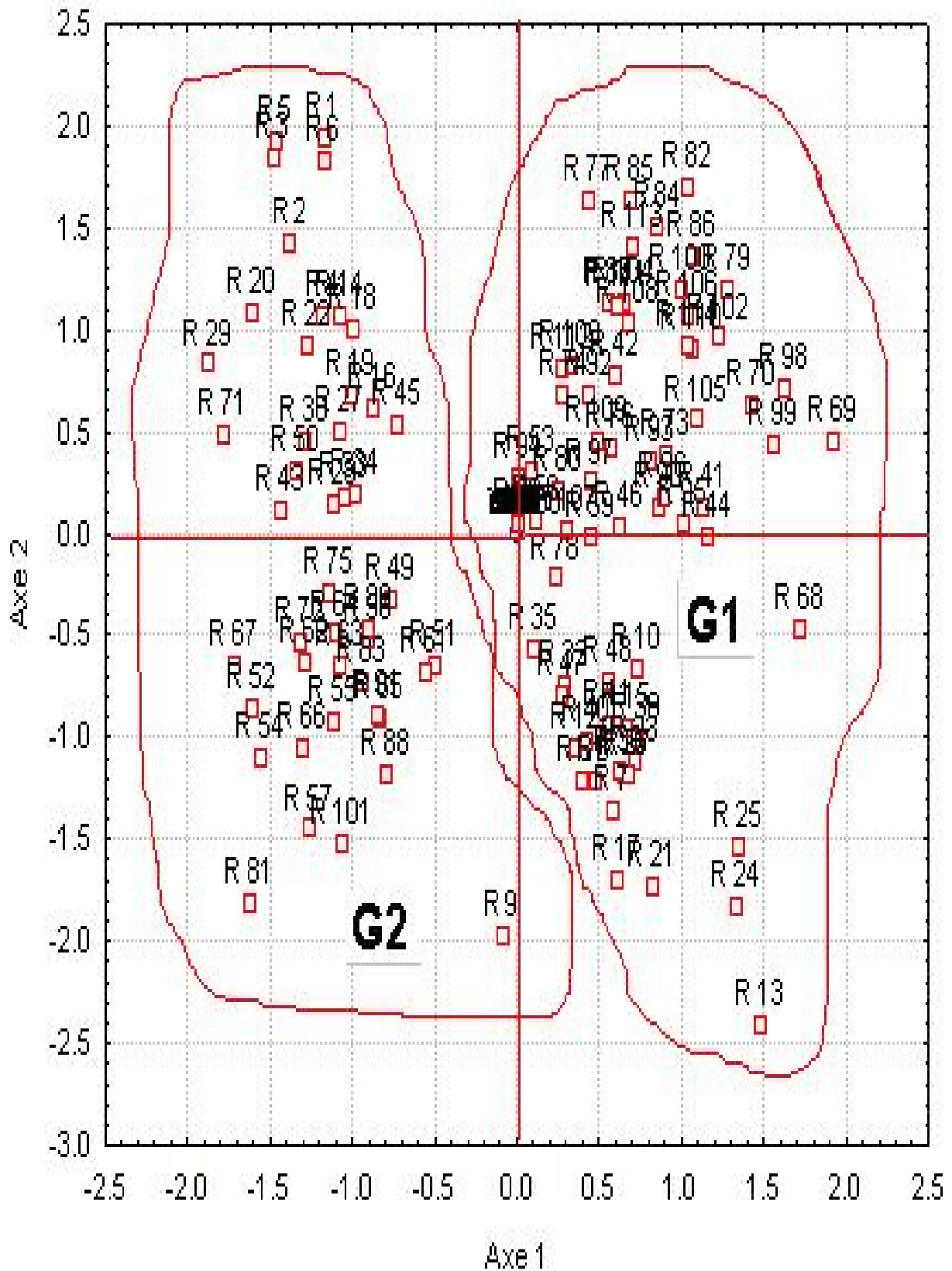


Figure 20 : Délimitation des groupes de relevés sur les axes 1 (horizontal) et 2 (vertical), (AFC espèces-relevés).

2-1-2-2-Espace espèces

L'examen de la carte factorielle des espèces établie relative aux axes 1-2, nous a permis de distinguer deux groupes d'espèces. Dans la partie négative de l'axe1, nous retrouvons le groupe d'espèces B. Dans la partie positive de l'axe1 et une partie du côté négative, nous avons le groupe A.

La carte relative aux axes 2-3 (Annexe 11), confirme l'individualisation des deux groupes A et B. Cependant on constate que ce dernier a changé de position, ou une partie du groupe B est positionné sur les deux coté des deux axes.

2-1-2-3-Espace relevés- espèces

Les correspondances relatives aux cartes factorielles des relevés et celles des espèces nous permet de voir sur quelle base floristique repose les groupements des relevés mis en évidence. Les cartes relevés- espèces permettent une visualisation des affinités existantes entre les groupes des relevés et les groupes des espèces.

L'analyse des cartes relatives aux axes 1-2 (figure 22), 2-3 (Annexe 13) permet de distinguer deux groupes. Cependant on constate que ceux derniers ont tous changé de position. Et fait ressortir les correspondances suivantes:

Le groupe de relevés 1 correspond au groupe d'espèces A.

Le groupe de relevés 2 correspond au groupe d'espèces B.

2 -2- Analyse de la matrice relevée - modalités écologiques

2-2-1- Les résultats obtenus par la classification hiérarchique ascendante

La classification hiérarchique ascendante fait ressortir deux ensembles de relevés et modalités écologiques. Ce qui confirme les résultats précédents obtenus au niveau de la CHA relevés-espèces.

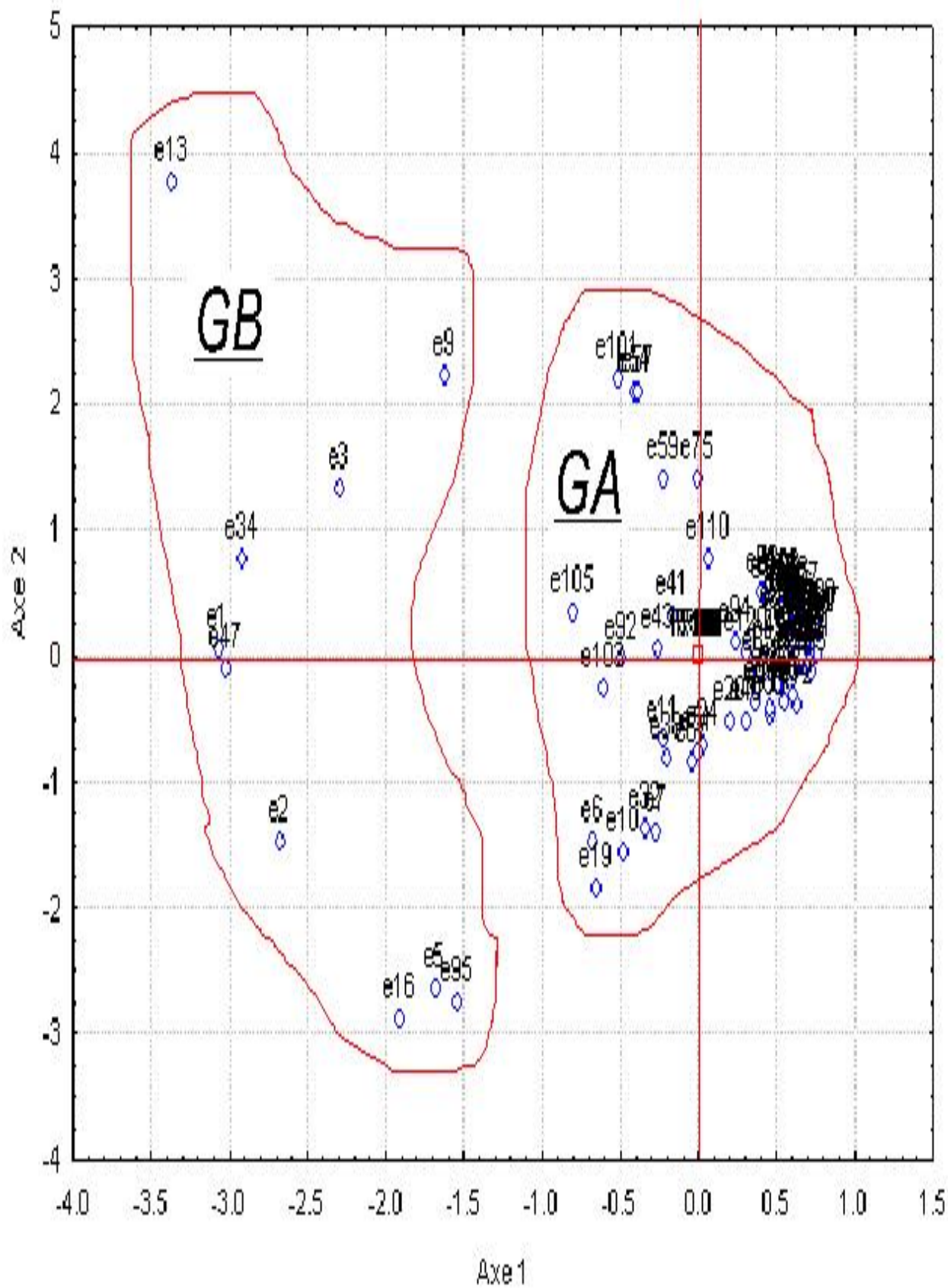


Figure 21 : Délimitation des groupes d'espèces sur les axes 1 (horizontale) et 2 (verticale), (AFC espèces-relevés).

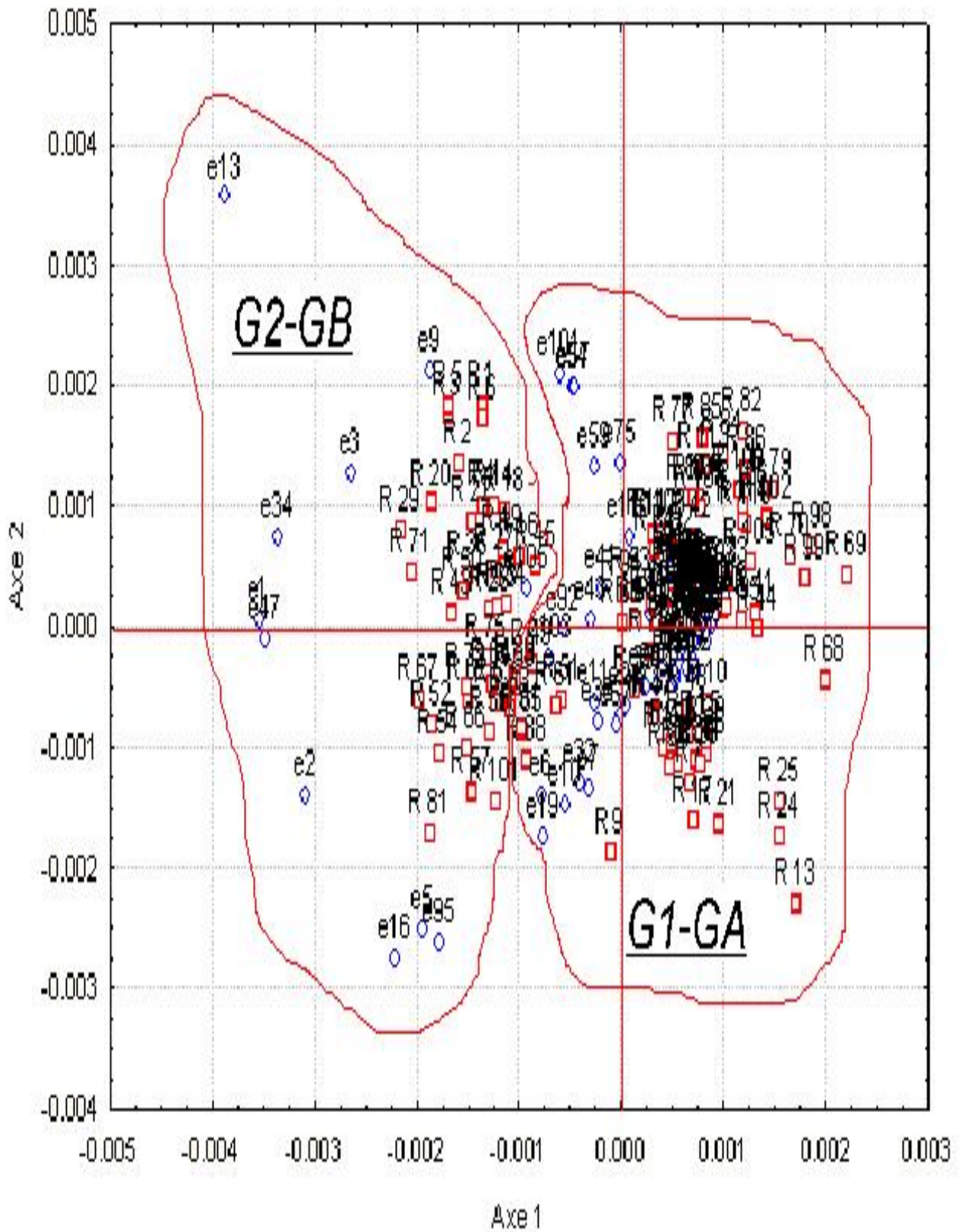


Figure 22 : Délimitation des groupes des espèces-relevés sur les axes 1 (horizontale) et 2 (verticale), (AFC espèces-relevés).

2-2-2-Résultats obtenus par l'AFC

Le cumule des pourcentages d'inertie absorbée par les quatre premiers axes est de 50.27. Il est respectivement de 19.14 pour l'axe 1, 10.89 pour l'axe2, 10.35 pour l'axe 3 et 10.89 pour l'axe 4.

La carte des relevés relative au axe 1-2 (figure 23) montre deux groupes de relevés. Dans l'espace des facteurs écologiques, nous retrouvons les deux groupes d'états mis en évidence précédemment par la CHA.

2 -3- Analyse de la matrice espèces - modalités écologiques

2-2-1- Les résultats obtenus par la classification hiérarchique ascendante

La classification hiérarchique ascendante fait ressortir deux groupes d'espèces et deux groupes de modalités écologiques. Ce qui confirme les résultats précédemment obtenus au niveau de la CHA relevés-espèces. L'examen de l'arbre dichotomique des facteurs écologiques montre deux groupes de modalités (Annexe 17).

2-2-2-Résultats obtenus par l'AFC

Le cumule des pourcentages d'inertie absorbée par les quatre premiers axes est de 42.234. Il est respectivement de 16.92 pour l'axe 1, 9.908 pour l'axe2, 5.498 pour l'axe 3 et 9.908 pour l'axe 4.

La carte des relevés relative aux axes 1-2 (figure 24) montre deux groupes d'espèces. Dans l'espace des facteurs écologiques, nous retrouvons deux groupes d'états mis en évidence précédemment par la CHA.

2-4-Signification des axes factoriels

L'étude comparative de la signification écologique des axes se base sur la contribution globale de chaque variable à l'axe et l'ordonnée de chaque modalité de la variable sur l'axe (Fenni, 2003). Les axes factoriel 1 et 2 contiennent l'essentiel de l'information relativement à la répartition des adventices dans les facteurs écologique étudiées (Traore et *al.*, 2009).

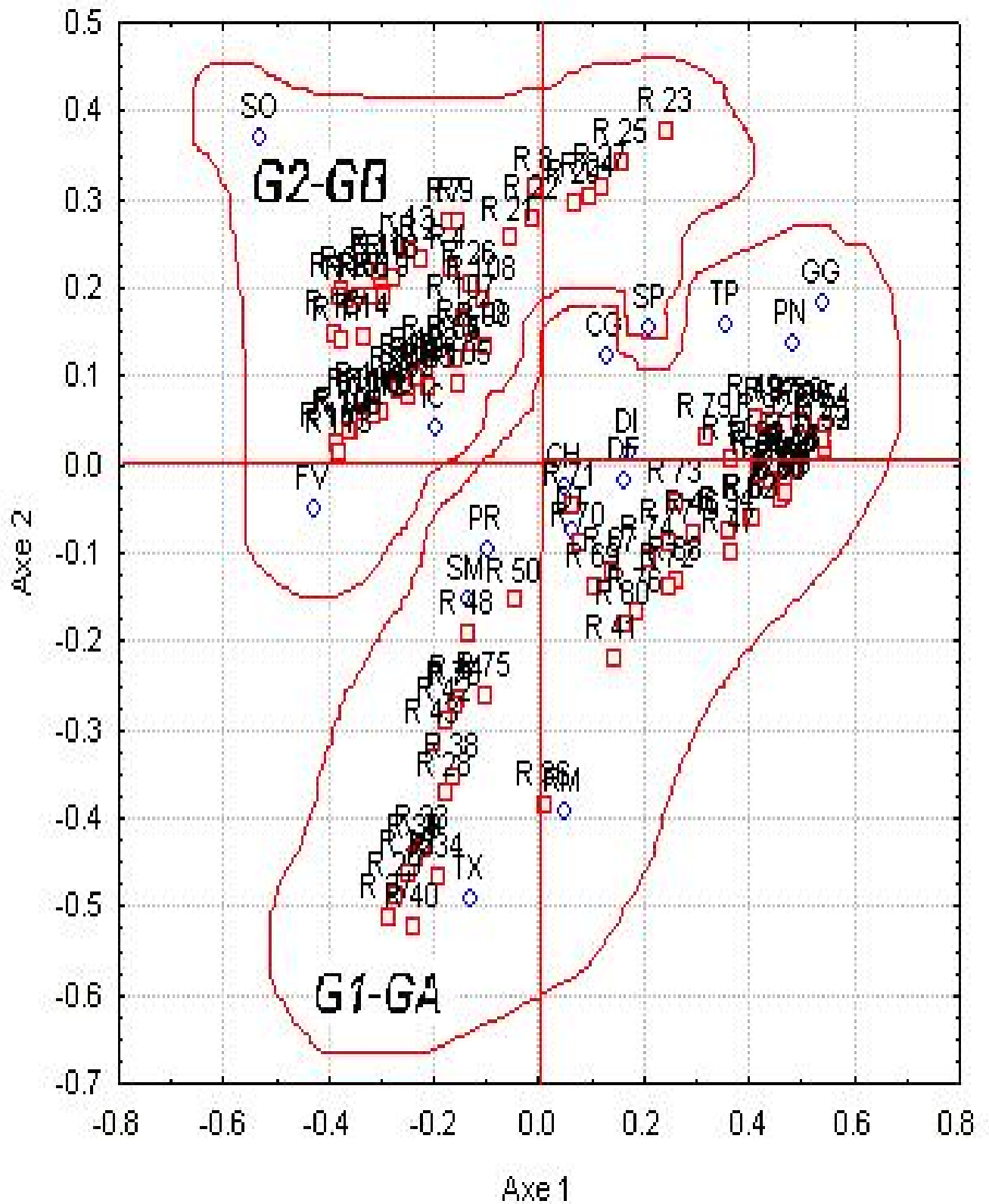


Figure 23: Délimitation des groupes des modalités écologiques-relevés sur les axes 1 (horizontale) et 2 (verticale), (AFC modalités écologiques-relevés).

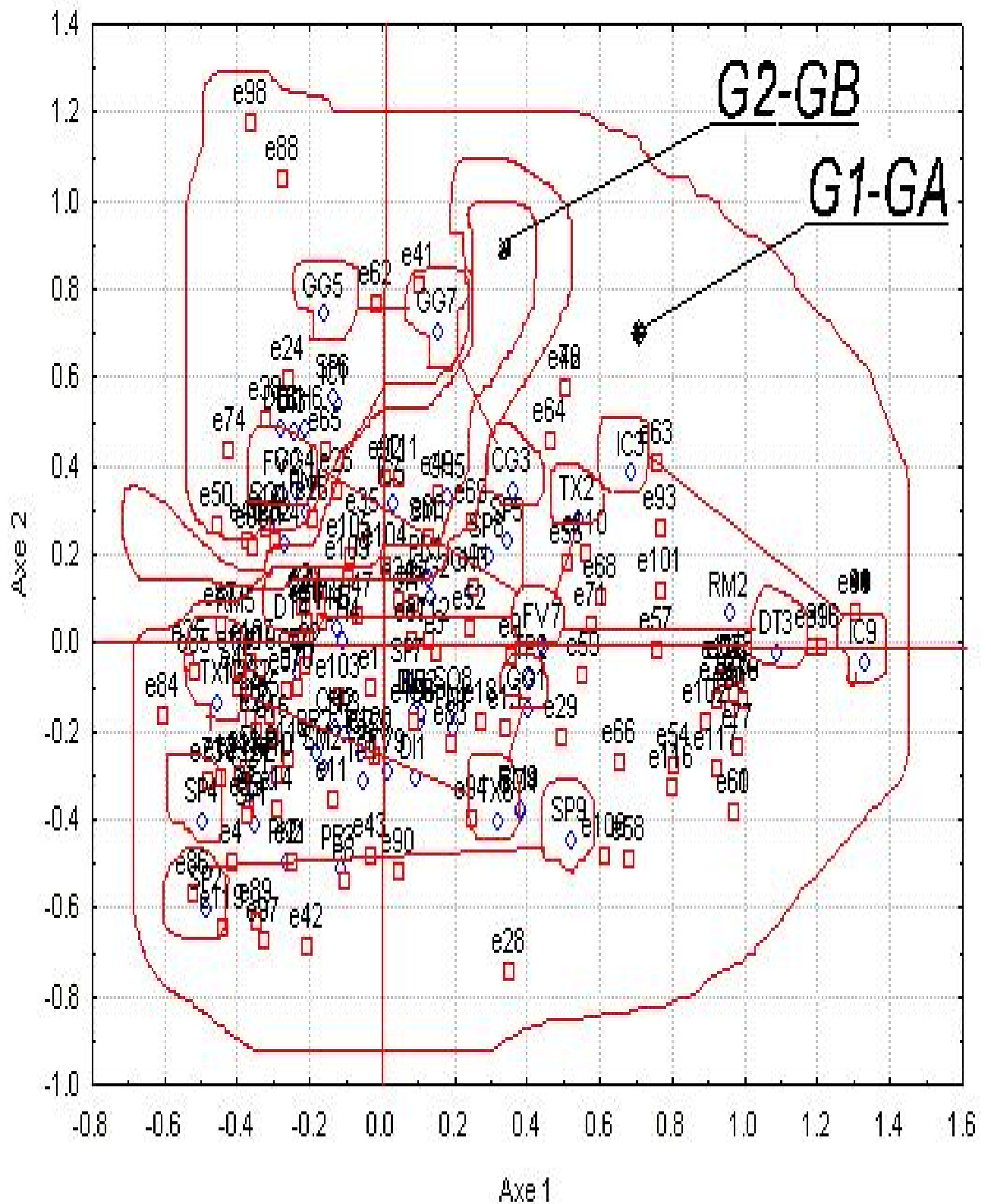


Figure 24 : Délimitation des groupes de modalités écologiques-espèces sur les axes 1 (horizontale) et 2 (verticale), (AFC modalités écologiques-espèce).

L'axe 1 exprime les gradients suivants :

-la date de relevé car les relevés réalisés durant la période Mars qui se répartissent le long de l'axe 1 du côté positive, sont opposés aux relevés réalisés pendant la période Avril et Mai situés de l'autre côté de l'axe. Ceci s'explique l'opposition des espèces à germination hivernales aux espèces à germination printanière.

-un gradient agronomique où les relevés réalisés sur les parcelles des céréales et des cultures maraîchères du côté négative, sont opposés aux relevés réalisés sur les parcelles de l'arboriculture du côté positive.

-un gradient édaphique puisque les relevés réalisés sur des sols à texture argileux et argilo-limono-sableuse du côté négatif, sont opposés aux relevés réalisés sur des sols à texture limono-argileuse du côté positive.

-un gradient géomorphologique où les relevés réalisés sur les plaines où la pente est nulle du côté négative, sont opposés aux relevés réalisés sur les collines et pentes du côté positive.

L'axe 2 exprime les gradients suivants :

-un gradient hydrique car les relevés réalisés sur les stations sèches du côté positive, sont opposés aux relevés réalisés sur les stations humides du côté négative.

- un gradient climatique car les relevés réalisés sur les stations abrités ou protégés du côté positive, sont opposés aux relevés réalisés sur les stations exposées à tous les vents du côté négative.

2-5-Conditions écologiques des groupes des mauvaises herbes

Si l'on analyse la flore d'une parcelle cultivée, on s'aperçoit de la grande diversité des groupes des mauvaises herbes (Aymonin, 1965, Maillet, 1993 et Montegut, 1993 in Jauzein², 2001). L'analyse des cartes factorielles relative aux espèce-relevé, relevé-modalité écologique et espèce- modalité écologique, permet de préciser les conditions écologiques participant à la composition des groupes des mauvaises herbes des cultures de la région de Batna.

Le groupe A

Ce groupe d'espèces proviennent des relevés du groupe 1, contient la plus part des espèces. Ce groupe renferme plusieurs groupes d'espèces regrouper en fonction des conditions écologiques, agronomiques, pédologiques, hydriques, climatiques et géomorphologiques.

Le groupe d'espèces trouvés sur la zone des hautes plateaux à pente nulle, ou domine la céréaliculture est composé de : *Bunium incrassatu* (Bioss.) Batt et Trab., *Scandix pecten ó veneris* L., *Adonis aestivalis* L., *Bifora testiculata* Hoffm .et ROTH , *Torilis nodosa* Gaertn , *Lolium multiflorum* Lamk , *Midicago hispida* Gaertn , , *Sonchus oleraceus* L., *Ranuculis arvensis* L., *Bromus rubens* L., *Centauria cyanus* L. et *Romeria hybrida* (L.) D. C.

Les espèces rencontrées sur la zone montagneuse et des collines, où domine l'arboriculture sont : *Erodium mochatum* (L.) L'heritier, *Bromus madretensis* L., *Veronica opaca* Fries. , *Midicago arabica* (L.) Hudson., *Agrostis stolonifera* L., *Veronica agrestis* L., *Anthemis arvensis* L., *Cynodon dactylon* (L.) Persoon, *Bromus tecterum* L., *Taraxacum officinale* Wiggers et *Hypochories radicata* L.

Les espèces relevées pendant la période de mars qui sont les espèces précoces à germination hivernale, on compte : *Millolitus officinalis* (L.) Lamarck, *Silene fuscata* Brotero , *Hordeum murinum* L., *Malva sylvestris* L., *Anacyclus clavatus* Desf et *Calendula arvensis* L.

Les espèces caractéristique de la zone du plaines, où le climat est aride et sec, sont : *Chrysanthemum segetum* L., *Raphanus raphanistum* L. et *Moricondia arvensis* (L.) .D.C.

Le groupe B

Ce groupe contient 21 espèces, les principales sont: *Avena sterilis* L., *Reseda lutea* L. , *Papaver rhoeas* L, *Vicia sativa* L., *Lolium rigidum* gaud , *Sinapis arvesis* L., *Galium tricorn* wittth *Scolymus maculatus* L. et *Diploaxis vurgata* (Cov.) D.C.

Ces espèces sont relevées dans différentes conditions écologiques et agronomiques, c'est le groupe d'espèces indifférentes. Les espèces présentes sur la plus part des parcelles et dans des différentes spéculations et sur tous les types de sols sont les suivantes : *Avena sterilis* L., *Papaver rhoeas* L., *Vicia sativa* L., *Lolium rigidum* gaud, *Galium tricorn* witt et *Scolymus maculatus* L.

Ces groupes d'espèces confirment le découpage de la zone d'étude ; faite sur la base des conditions agronomiques, climatique et écologiques. L'apparition des espèces de mauvaises herbes est sélective, par exemple : *Moricordia arvensis* (L.) .D.C. est une espèce fréquente et abondante dans la zone sud alors qu'elle est presque absente dans la zone nord de la région d'étude. D'autre côté, l'espèce *Bunium incrassatu* (Bioss.) Batt et Trab. fréquente et abondante dans la zone nord qui est un zone potentiel de céréaliculture, est totalement absent dans la zone sud.

2-6- Qualité d'échantillonnage et efficacité de variables

2-6-1- Qualité d'échantillonnage

Le rapport de la valeur observée de l'entropie variable $H(V)$ à sa valeur maximale $H(V)_{max}$ permet de jugé de la régularité de l'échantillonnage réalisé (tableau 21). Dans l'ensemble, les variables considérées dans notre étude présentent un échantillonnage relativement satisfaisant. Les 16 variables étudiées ont un rapport $Q(V)$ supérieur à 0.4 dont 07 variables ont un $Q(V)$ supérieur à 0.7. Quatre groupes de variables, ordonnées en allant des plus équitablement aux moins équitablement échantillonnées, se distinguent d'après les valeurs de ce rapport.

Le groupe à $Q(V)$ supérieur à 0.9 renferme 03 variables les plus équitablement échantillonnées, elles sont liées à la géomorphologie (Topographie de la parcelle étudiée) et à la formation Végétale proche de la parcelle culturale et mode de semis.

Le groupe à $Q(V)$ compris entre 0.8 et 09 renferme un (01) variable elles est liée au conditions pédologiques selon la valeur de leur échantillonnage c'est la charge du sol.

Le groupe à $Q(V)$ compris entre 0.7 et 08 renferme 04 variables ; elles sont liées à la date du relevé et aux conditions pédologiques (texture du sol, nature du sol, nature de la roche mère).

Le groupe à $Q(V)$ inférieur à 0.7 renferme 08 variables, elles sont difficilement prévisibles. Elles sont liées à la géomorphologie et à le climat (influence climatique et conditions hydriques), pente, la profondeur du sol facilement pénétrable par les racines, spéculation, le drainage externe et le drainage interne.

Djebaili (1978) considère la valeur de $H(V)$ égale à 2 comme limite entre les variables bien échantillonnées et les variables mal échantillonnées. Sur le graphique qui a comme abscisses $H(V)$ et comme ordonnées l'information mutuelle moyenne des variables pour les espèces considérées, les variables bien échantillonnées sont situées sur la partie droite et les variables mal échantillonnées sont situées sur la partie gauche (figure 25).

2-6-2- L'efficacité des variables

La position des variables (figure 25) permet de connaître celles auxquelles les espèces sont les plus sensibles (positivement ou négativement) autrement dit celles jouant un rôle discriminant sur la distribution des espèces. L'influence de la variable sera considérée comme d'autant plus forte que la valeur moyenne de l'information mutuelle calculée pour les n espèces retenues est élevée (Maillet, 1992). Ainsi, les variables actives apparaissent sur la partie supérieure du graphique, tandis que les variables moins actives ou insuffisamment définies sont situées sur la partie inférieure.

Miches et Guillermo (1984) considèrent comme variable active, celle qui à une information mutuelle supérieure à 0.5, pour Djebilet (1978), cette limite est de 0.6 ; Cependant, il n'y a pas de fonction discriminante connu permettant d'effectuer cette séparation d'une manière nette (Daguet et Godron, 1982 in Fenni, 2003).

L'analyse de la position prise par les 16 descripteurs montre que les variables : pente, profondeur, roche mère, sont les plus efficaces avec des informations mutuelles supérieures à 0.01. On peut rajouter à cet ensemble des variables moyennement actives, composé de : charge, géomorphologie et influence climatique.

Dans la partie inférieure du graphe, nous avons les variables les moins actives qui sont : date du relevé, conditions hydriques, formation végétale, sol, texture, drainage externe, drainage interne, topographie, spéculation et mode de semis.

Tableau 21 : Qualité d'échantillonnage et activité des variables.

N°	Variables	Code	Nb de classes	Entropie Variable H (V) (*)	Entropie Maximale Variable H (V) max.	H (V) / H (V) max	Moyenne information mutuelle (IM) (*)	IM/H (V)
1	Date	DT	2	4.882	6.734	0.724	0.002	0.0005
2	Géomorphologie	GG	5	5.174	7.963	0.649	0.002	0.0004
3	Influence Climatique	IC	6	3.902	6.728	0.580	0.048	0.0124
4	Conditions hydriques	CH	5	4.943	7.874	0.627	0.005	0.0011
5	Topographie	TP	3	7.247	7.762	0.933	0.002	0.0003
6	Pente	PN	4	4.712	7.330	0.642	0.008	0.0018
7	Sol	SO	3	6.280	7.857	0.799	0.001	0.0002
8	Charge	CG	5	6.008	7.206	0.833	0.011	0.0018
9	Profondeur	PR	3	4.972	7.785	0.638	0.007	0.0014
10	Drainage Externe	DE	3	4.304	6.656	0.646	0.005	0.0013
11	Drainage Interne	DI	3	5.072	8.109	0.625	0.016	0.0032
12	Texture	TX	3	6.234	7.812	0.797	0.001	0.0002
13	Roche Mère	RM	3	5.641	7.418	0.760	0.0006	0.0001
14	Formation Végétale	FV	4	7.187	7.468	0.962	0.001	0.0002
15	Spéculation	SP	9	3.241	7.907	0.409	0.129	0.0401
16	Mode de semis	SM	2	6.964	7.415	0.939	0.233	0.0335

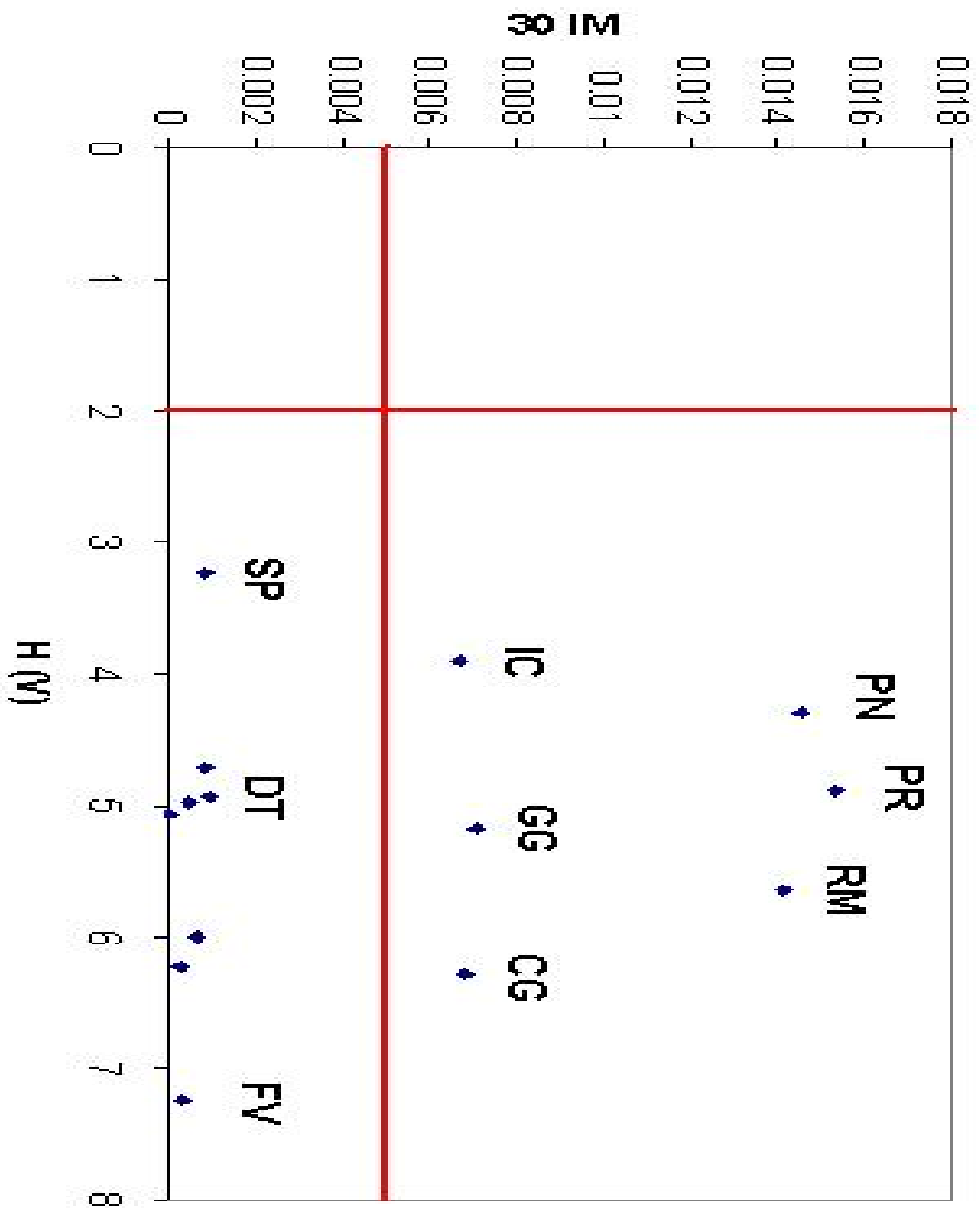


Figure 25 : Qualité d'échantillonnage et efficacité de variables

2-7-Les groupes écologiques

L'élaboration des groupes écologiques dépend, d'une façon déterminante, de l'échelle d'observation et de l'échantillonnage (Guillerm *et al.*, 1975 in Traeore *et al.*, 2009). Un groupe écologique est, par définition, un ensemble d'espèces indicatrices présentant la même réaction relativement à un descripteur efficace (ou important). Pour aller au delà de l'expression des grandes tendances écologiques et obtenir des associations plus significatives, il faudrait pouvoir compléter l'échantillonnage et accroître le nombre de relevés (Maillet, 1992 in Traeore *et al.*, 2009). Pour la détermination des groupes écologiques, nous avons retenu les descripteurs bien échantillonnés et dont l'information mutuelle est supérieur à 0.1 binons. Nous avons considéré les espèces dont l'information mutuelle est relativement élevée.

2-7-1- Facteur date du relevé

Ce groupe renferme les espèces concerne les relevés réalisés en mars, ces espèces sont à germination hivernal et floraison précoce : *Hordeum murinum* L., *Sinapis arvensis* L., *Malva sylvestris* L., *Reseda lutea* L. et *Avena sterilis* L. et les espèces concerne les relevés réalisés en avril et mai : *Calendula arvensis* L. et *Anthemis arvensis* L.

2-7-2- Facteur spéculation

Ce groupe renferme les espèces indicatrices et caractéristiques de quelques spéculations. L'espèce *Vicia sativa* L. est présente sur parcelles des cultures maraîchères, l'espèce *Papaver rhoeas* L. est présente sur parcelles d'avoine, l'espèce *Hordeum murinum* L. est présente sur parcelles de pommier, l'espèce *Sinapis arvensis* L. est présente sur parcelles des abricotiers et d'orge, l'espèce *Reseda lutea* L. est présente sur parcelles d'olivier, l'espèce *Avena sterilis* L. est présente sur les parcelles de blé tendre, l'espèce *Midicago hispida* Gaertn. est présente sur parcelles de figuier et prunier.

2-7-3- Facteur mode de semis

Cet groupe renferme les espèces caractéristiques de chaque type de semis (semis en ligne et semis a la volée), pour le semis a la volée, on a remarquer l'espèce indicatrice *Papaver rhoeas* L. Alors que pour le semis en ligne, on a trouver les espèces : *Galium tricorn* with *Scandix pecten óveneris* L. et *Sonchus oleraceus* L. Ces espèces sont plus ou moins sélectives et indicatrices pour les deux types de semis.

Tableau 22 : Groupes écologiques des mauvaises herbes des cultures de la région de Batna.

Date du relevé		Classes	
	IM	DT3	DT4
<i>Hordeum murinum</i> L.	0.1	+	-
<i>Sinapis arvensis</i> L.	0.08	+	+
<i>Malva sylvestris</i> L.	0.08	+	-
<i>Reseda lutea</i> L.	0.01	+	-
<i>Calendula arvensis</i> L.	0.01	-	+
<i>Anthemis arvensis</i> L.	0.01	-	+
<i>Avena sterilis</i> L.	0.01	+	-

Spéculation		Classes								
	IM	Sp. 1	Sp 2	Sp 3	Sp 4	Sp. 5	Sp 6	Sp 7	Sp. 8	Sp. 9
<i>Vicia sativa</i> L.	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Papaver rhoeas</i> L.	0.06	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Hordeum murinum</i> L.	0.02	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Sinapis arvensis</i> L.	0.02	-	-	+	-	+	-	-	-	-
<i>Reseda lutea</i> L.	0.02	-	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Avena sterilis</i> L.	0.01	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Midicago hispida</i> Gaertn .	0.01	-	-	-	-	-	-	-	+	-

Mode de semis		Classes	
	IM	SM1	SM2
<i>Papaver rhoeas</i> L.	0.02	-	+
<i>Galium tricorn</i> wittth	0.01	+	-
<i>Scandix pecten óveneris</i> L.	0.01	+	-
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	0.01	+	-

Tableau 22 : (suite) Groupes écologiques des mauvaises herbes des cultures de la région de Batna.

Formation végétale		Classes		
	IM	FV2	FV7	FV9
<i>Papaver rhoeas</i> L.	0,01	-	-	+
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	0,01	-	+	-

Roche Mère		Classes		
	IM	RM2	RM5	RM9
<i>Sinapis arvensis</i> L.	0,14	-	-	+
<i>Hordeum murinum</i> L.	0,08	+	-	-
<i>Reseda lutea</i> L.	0,02	-	+	-
<i>Avena sterilis</i> L.	0,01	-	+	-

Texture		Classes		
	IM	TX1	TX2	TX6
<i>Crepis taraxacifolia</i> Thail	0,14	-	-	+
<i>Malva sylvestris</i> L.	0,03	+	-	-
<i>Hordeum murinum</i> L.	0,02	-	+	-
<i>Papaver rhoeas</i> L.	0,01	+	-	-

Drainage interne		Classes		
	IM	DI1	DI2	DI3
<i>Malva sylvestris</i> L.	0,4	-	-	+
<i>Midicago hispida</i> Gaertn .	0,1	-	+	-

Drainage externe		Classes		
	IM	DE1	DE2	DE3
<i>Papaver rhoeas</i> L.	0,32	+	-	-
<i>Vicia sativa</i> L.	0,12	+	-	-

Tableau 22 : (suite) Groupes écologiques des mauvaises herbes des cultures de la région de Batna.

Profondeur		Classes		
	IM	PR1	PR2	PR3
<i>Papaver rhoeas</i> L.	0.05	-	+	-
<i>Vicia sativa</i> L.	0.04	-	-	+
<i>Avena sterilis</i> L.	0.03	-	-	+

Charge		Classes			
	IM	CG1	CG2	CG3	CG4
<i>Papaver rhoeas</i> L.	0.07	-	-	-	+
<i>Vicia sativa</i> L.	0.06	-	-	-	+
<i>Hordeum murinum</i> L.	0.05	-	-	+	-
<i>Avena sterilis</i> L.	0.03	-	-	-	+
<i>Galium tricorn</i> withh	0.01	-	-	-	+

Sol		Classes		
	IM	SO1	SO4	SO8
<i>Papaver rhoeas</i> L.	0.14	-	-	+
<i>Sinapis arvensis</i> L.	0.14	-	+	-
<i>Anacyclus clavatus</i> Desf.	0.01	+	-	-

géomorphologie		Classes				
	IM	GG1	GG2	GG4	GG5	GG7
<i>Malva sylvestris</i> L.	0.04	+	-	-	-	-
<i>Hordeum murinum</i> L.	0.03	-	-	+	-	-
<i>Reseda lutea</i> L.	0.01	-	-	-		+
<i>Brassica rapa</i> L.	0.01	+	-	-	-	-

Tableau 22 : (suite) Groupes écologiques des mauvaises herbes des cultures de la région de Batna.

Conditions hydriques		Classes				
	IM	CH2	CH2	CH4	CH5	CH6
<i>Vicia sativa</i> L.	0.04	-	-	-	-	+
<i>Avena sterilis</i> L.	0.03	-	-	-	-	+
<i>Hordeum murinum</i> L.	0.01	-		+	-	-
<i>Papaver rhoeas</i> L.	0.01	-	-	+	-	-

Influence Climatique		Classes					
	IM	IC1	IC2	IC3	IC5	IC6	IC9
<i>Papaver rhoeas</i> L.	0.12	-	-	+	-	-	-
<i>Sinapis arvensis</i> L.	0.04	-	-	-	+	-	-
<i>Hordeum murinum</i> L.	0.04	-	-	-	+	-	-
<i>Reseda lutea</i> L.	0.03	-	-	-	-	-	+

Pente		Classes			
	IM	PN1	PN2	PN3	PN4
<i>Galium tricorn</i> with	0.03	-	+	-	-
<i>Sinapis arvensis</i> L.	0.02	-		+	-
<i>Avena sterilis</i> L.	0.01	-	+	-	-

Topographie		Classes		
	IM	TP1	TP2	TP4
<i>Papaver rhoeas</i> L.	0.05	+	-	-
<i>Sinapis arvensis</i> L.	0.02	-	+	-
<i>Hordeum murinum</i> L.	0.01	-	-	+

Conclusion

La flore adventice de l'ensemble des relevés réalisés compte 120 espèces de mauvaises herbes. Les dicotylédones sont dominantes avec 98 espèces, dont les Astéraceae y sont majoritaires avec 23 espèces. Les monocotylédones, comportent 22 espèces, principalement représentées par les Poaceae qui représentent à elle seule 17 espèces. Les espèces recensées se répartissent en 95 genres et 30 familles botaniques. Les familles les mieux représentées sont respectivement les Astéraceae (20 genres, 23 espèces), les Brassicaceae (12 genres, 13 espèces), les Apiaceae (11 genres, 11 espèces), les Poaceae (10 genres, 17 espèces) et les Fabaceae (06 genres, 09 espèces).

Le rapport du nombre d'espèces monocotylédones au nombre d'espèces dicotylédones (M/D) est de 18.75, ce qui confirme la prédominance des dicotylédones. Le type biologique pour l'ensemble des espèces recensées montre que les annuelles dominent, et forment 67.5 % (81 espèces). Les adventices pérennes sont bien représentées (24 espèces), ainsi que la présence des bisannuelles (15 espèces). L'étude de l'origine biogéographique de la flore adventice des cultures de la région de Batna, montre la dominance des espèces mono régionales avec 78 espèces, où les Méditerranéens sont dominants avec 68 espèces. Les Cosmopolites sont représentés par 06 espèces et les espèces des régions chaudes par 11 espèces. Les plurirégionales sont représentées par 25 espèces.

Les espèces dont la fréquence est comprise entre 40 et 80 % (classe IV et III) sont au nombre de neuf (09). La classe II (entre 20 et 40 %), regroupe 13 espèces, ce groupe renferme 11 espèces annuelles, un (01) espèce vivace et un (01) espèce bisannuelle. La classe I (- 20 %) renferme la plus part des espèces 98 soit 81.66 % de l'effectif spécifique total. Pour l'abondance, le premier groupe renferme les espèces très abondantes et fréquentes, ce groupe ne compte aucune espèce. Le deuxième groupe se compose de deux (02) espèces : *Sinapis arvensis* L. et *Malva sylvestris* L. Le troisième groupe renferme 22 espèces moyennement abondantes. Parmi ces espèces dont l'indice de nuisibilité n'est pas négligeable, on compte : *Hordeum murinum* L., *Lolium rigidum* Gaud., *Anacyclus clavatus* Desf., *Bromus tectorum* L. et *Papaver rhoeas* L. L'analyse de la relation entre la fréquence relative des espèces et leur abondance-dominance moyenne met en évidence 05 types d'espèces, reflétant leur potentiel de nuisibilité.

La classification hiérarchique ascendante et l'analyse factoriel des correspondances nous ont permis de dégager deux groupes d'espèces, le premier groupe renferme 99 espèces et le deuxième groupe renferme 21 espèces. Les espèces adventices des cultures de la région de Batna se répartissent principalement selon le climat, type de culture (Arboriculture, Céréaliculture) et les conditions édaphiques.

Le rapport de la valeur observée de l'entropie variable $H(V)$ à sa valeur maximale $H(V)_{\max}$ permet de juger de la régularité de l'échantillonnage réalisé. Dans l'ensemble, les variables considérées dans notre étude présentent un échantillonnage relativement satisfaisant. Les 16 variables étudiées ont un rapport $Q(V)$ supérieur à 0.4 dont 07 ont un $Q(V)$ supérieur à 0.7. Quatre groupes de variables, ordonnées en allant des plus équitablement aux moins équitablement échantillonnées, se distinguent d'après les valeurs de ce rapport. Le groupe à $Q(V)$ supérieur à 0.9 renferme 03 variables les plus équitablement échantillonnées, elles sont liées à la géomorphologie (topographie de la parcelle étudiée) et à la formation végétale proche de la parcelle culturale et mode de semis. Le groupe à $Q(V)$ compris entre 0.8 et 09 renferme un (01) variable elle est liée aux conditions pédologiques selon la valeur de leur échantillonnage c'est la charge du sol. Le groupe à $Q(V)$ compris entre 0.7 et 08 renferme 04 variables, elles sont liées à la date de relevé et conditions pédologiques (texture du sol, nature du sol, nature de la roche mère). Le groupe à $Q(V)$ inférieur à 0.7 renferme 08 variables, elles sont difficilement prévisibles. Elles sont liées à la géomorphologie et à la climat (influence climatique et conditions hydriques) et Pente, profondeur du sol facilement pénétrable par les racines, spéculation, drainage externe et drainage interne.

Références Bibliographiques

- Abdelkrim H., 1995.** Contribution à la connaissance de mauvaises herbes des cultures du secteur algérois : approches syntaxonomique et morphologique. Thèse Doc., Univ Paris-Sud, centre d'Orsay, 151p.
- Aibar J., 2005.** La lutte contre les mauvaises herbes pour les céréales en semis direct : Principaux problèmes. Options Méditerranéennes, Série A, Numéro 69, 8p.
- Aminou B.K., 2002.** Utilisation des ressources végétales non cultivées dans les terroirs villageois. Cirad, Montpellier, France, 10p.
- Anonyme, 1976.** Les mauvaises herbes des céréales d'hiver en Algérie. ITGC, 1976, 150 p.
- Anonyme, 1994.** Cédérom de HYPP - Version 1.0 copyright © 1994.
- Anonyme, 2001.** Fiche descriptive sur les zones humides Ramsar, Chott El Hodna, Direction générale des forêts, Algérie, 2001, 4 p.
- Anonyme¹, 2005.** Fiche descriptive sur les zones humides Ramsar, Chott El Beïdha - Hammam Essoukhna. Direction générale des forêts, Algérie, 2005, 10 p.
- Anonyme², 2005.** Atlas des parcs nationaux algériens. Direction générale des forêts, Algérie 2006, 96 p.
- Anonyme³, 2005.** Produits du territoire méditerranéen : conditions d'émergences, d'efficacité et mode de gouvernance. Femise research programme, 2005, 297 p.
- Anonyme¹, 2006.** Gestion responsable des herbicides des céréales. Agriculture et Agroalimentaire, Canada, Rapport final de recherche E2006-06, 6 p.
- Anonyme², 2006.** Gestion des mauvaises herbes et de la fertilité du sol en production biologique de bleuets. Agriculture et Agroalimentaire, Canada, Rapport final de recherche E2006-06, 10 p.
- Anonyme, 2007.** Cédérom de Statistica 8.0, Copyright © Stat soft, INC. 1984-2007.
- Anonyme¹, 2009.** Direction des services agricoles de la wilaya de Batna, services des statistiques, 2009.
- Anonyme², 2009.** Le Désherbage – Limitons l'usage des herbicides chimiques sur les espaces publics de l'agglomération. Grand Lyon, 2009, 7 p.
- 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., Chadoeuf R. et Dessaint F., 1992.** Influence à long terme des techniques culturales sur la dynamique des levées au champ d'adventices. IX^{ème} colloque internationale, Biologie, écologie, et systématique des mauvaises herbes, Dijon, 12 p.
- Belkhiri K., 2006.** Contrôle Rapide des Structures en Relation avec le Risque et Evaluation des Dommages Causés par une Catastrophe Naturelle : cas de séisme .Mémoire de Magister, Université El Hadj Lakhder, Batna, 121 p.
- Beloula A., 2007.** Inventaire floristique et faunistique au parc de Belezma Batna. Mémoire d'ingénieur d'état, Université El Hadj Lakhder, Batna, 90 p.
- Benmessaoud H., M. Kalla et H. Driddi, 2009.** Évolution de l'occupation des sols et désertification dans le Sud des Aurès (Algérie). Laboratoire Risques naturels et aménagement du territoire, Faculté des sciences, Université El Hadj Lakhdar, Batna, 10 p.
- Berkane A., Hassaine B. et Yahiaoui A., 2005.** La désertification dans les Aures .cas des piments sud et sud-ouest. Protection du milieu physique .Département d'agronomie, Université de Batna, 9 p.
- Berkane A. et Yahiaoui A., 2007.** L'érosion dans les Aurès .Sécheresse, 2007, 18 (3): 213-6.
- Blackshaw R.E, R.N., Brandt H.H., Janzen, et T. Entz. , 2004.** Weed species response to phosphorus fertilization. Weed Sci. 52: 406-412.
- Bou Kheir .R, M-Cl. Girard, M. Khawlie, C. Abadallah, 2001.** Erosion hydrique des sols dans les milieux méditerranéens: une revue bibliographique. Étude et Gestion des Sols, Volume 8, 4, 2001 : 231 - 245.
- Bouljedri M., B. Mayache et G. De Belair, 2005.** Les plantes invasives des zones humides de la région de Jilel Nord-Est (Algérie). Rencontre Environnement, n° 59 : 326 - 327.
- Brunel S. et J. Tison, 2005.** Study on invasive plants in the Mediterranean Basin. Rencontre Environnement, n° 59 : 49 - 50 p.
- Brunel S., 2005.** The invasive plant programmed in the French Mediterranean area. Rencontre Environnement, n° 59 : 173 ó 174 p.
- Buhler S. et G. D. Leroux , 1997.** Utilisation du seigle d'automne (*Secale cereale*) contre les mauvaises herbes dans la citrouille. Département de phytologie, Université Laval, Québec, G1K 7, 4 p.
- Carol A., 2003:** Can Cover Crops Control Weeds? Two Year Study Tests Efficacy in Vegetable Production Systems. A Monthly Report on Pesticides and Related Environmental, Issues March 2003. Issue No. 203, 7 p.

- Caussanel J.P., 1988 :** Nuisibilité et seuils de nuisibilité des mauvaises herbes dans une culture annuelle : situation de concurrence bispécifique. *Agronomie* (1989) Elsevier /INRA, 219-240.
- Chauvel B., E. Virren, B. Fumanal et F. Bretagnolle, 2004.** Possibilité de dissémination de *Ambrosia artemisiifolia* L. via les semences de Tournosol. XII^{ème} Colloque international sur la biologie des mauvaises herbes, Dijon - 31 août ó 2 septembre 2004, 8 p.
- Dekhinet S., Berkane A., Yahiaoui A., Hassaine B. et Chaabane K., 2007.** Carte des substances utiles de la wilaya de Batna. Laboratoire de LAPAPEZA, Université de Batna. Rapport final, 2007, 9 p.
- Delabays N., G. Mermillod et C. Bohren, 2007.** Plantes indésirables dans les jachères florales: résultats d'un réseau national d'observation, Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW, CP 1012, 1260 Nyon ; *Revue suisse Agric.* 39 (4): 199-203.
- Dessaint F., Chadoeuf R. et Barralis G., 2001.** Diversité des communautés de mauvaises herbes des cultures annuelles de Côte d'or (France). *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 5 (2) : 91698.
- Dessaint F., Chauvel B., Bretagnolle F., 2005.** L'ambrosie Chronique de l'extension d'un « polluant biologique » en France. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 5 (2) : 916 98.
- Djbaili S., 1978.** Recherches phytoécologiques et phytosociologiques sur la végétation des hautes plaines steppiques de l'Atlas saharien algérien. Thèse Doc. Es Sci., UST Languedoc, 129p (+ annexes).
- Eveno M.E., A. Chabane, 2001.** Les effets allélopathique de l'avoine (*Avena sativa*) sur différentes mauvaises herbes et plantes cultivées. ANPP - Dix-huitième conférence du Columa, Journée internationales sur la lutte contre les mauvaises herbes, Toulouse - 5, 6, 7 Décembre, 2001, 8 p.
- Fénart S., 2006.** Dynamique spatiale et temporelle des populations de betteraves mauvaises herbes, implications possibles dans la dissémination de transgènes. Laboratoire de Génétique et Evolution des Populations Végétales, UMR CNRS, 1 p.
- Fenni M., 2003.** Etude des mauvaises herbes des céréales d'hiver des hautes plaines constantinoises .Ecologie, dynamique, phénologie et biologie des bromes. Thèse doctorat d'état, Université de Sétif, 165 p.
- Halitim A., Bensid Z., Hassaine B. et Dekhinet S., 2006.** Les indicateurs biologiques et pédologiques de la désertification sur le versant sud de l'Atlas saharien (Aurès). Rapport annuel. F 0501-07-2006, 10 p.

- Hammermeister K., Punnett R., 2006.** Combien vous coûtent les mauvaises herbes? .Agbio.ca .Rapport final de recherche ó E2006-02 : 1 - 5.
- Haouara F., 1997.** Mise en évidence de la nuisibilité de quelques adventices (Dicotylédones) dans une culture de céréale (orge : *Hordeum vulgare* L.) dans la région de Mostaganem. Thèse de magister, Ecole national d'agronomie : 14 ó 23.
- Harrisson K., 2004.** Les engrais phosphatés : les mauvaises herbes peuvent en profiter plus que les cultures .Weed Sci. 52 : 406 - 412.
- Jauzein¹ P., 2001.** Biodiversité des champs cultivés : l'enrichissement floristique. Dossier de l'environnement de l'INRA, n°21, 22 p.
- Jauzein² P., 2001.** L'appauvrissement floristique des champs cultivés Agriculture et biodiversité des plantes. Dossier de l'environnement de l'INRA, n°21 : 43-64.
- Jonesa G., Géa Ch., et Truchetetb F., 2009.** Modélisation de scènes agronomiques pour tester et comparer les performances d'algorithmes de discrimination d'adventices. ENESAD/DSI, Unité propre GAP: Génie des Agro-équipements et des Procédés, France, 9 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.
- Lebreton G. et T. Le bourgeois, 2005.** Analyse de la flore adventice de la lentille à Cilaos ó Réunion. Cirad-Ca / 3P ; UMR PVBMT, 20 p.
- Legendre L. & Legendre P., 1984.** Ecologie numérique. 1 : le traitement multiple des données écologiques. 2^{ème} éd. Masson, Paris, 260p.
- Lonchamp J.P. et G. Barrallis, 1988.** Caractéristiques et dynamique des mauvaises herbes en région de grande culture : le Noyon nais (Oise) .Agronomie, 1988, 757-766.
- 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.
- M'biandoun M., H. Guibert et J. P. Olina, 2003.** Caractérisation de la fertilité du sol en fonction des mauvaises herbes présentes. Actes du colloque, mai 2003, Cirad, Montpellier, France, 8 p.
- McCully K. et R. Tremblay et G. Chiasson, 2004.** Guide de lutte intégrée contre les mauvaises herbes dans les cultures de fraises. Ministère de l'Agriculture, des Pêches et de l'Aquaculture du Nouveau- Brunswick (MAPANB), 15 p.

- Melakhessou Z., 2007.** Etude de la nuisibilité directe des adventices sur la cultures du pois chiche d'hiver (*Cicer aritinum* L.) variété ILC 3279 .cas de *Sinapis arvensis* L .Mémoire de magister .Université El hadj Lakhdar de Batna, 72 p.
- Michez J.M. & Guillerm J.L., 1984.** Signalement écologique et degré d'infestation des adventices des cultures d'été en Lauragais. VII^{ème} Coll. Inter. Biol., Ecol. et Syst. des mauvaises herbes, Paris, I : 155-162.
- Negadi A., 2009.** Géographie de l'Aurès. Html, 2009. 4 p.
- Quersel P. et Santa S., 1963.** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. CNRS, Paris, 1185 p.
- Sforsa R. et A. Sheppard, 2005.** La lutte biologique contre les plantes envahissantes méditerranéennes : comment gagner du temps ? Rencontre Environnement, n° 59: 299 ó 211.
- 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., 1984.** Inventaire phytoécologique des adventices de la betterave sucrière dans le Gharb (Maroc). Weed Res, 24 : pp391-399.
- Traore K. et Mangara A., 2009.** Etude Phyto-écologique des Adventices dans les Agro-Écosystèmes Élaeicoles de la Mé et de Dabou. European Journal of Scientific Research ISSN 1450-216X Vol.31 No.4 (2009): 519 - 533.
- Vall E., M. Cathala, P. Marnotte et R. Pirot, 2002.** Pourquoi inciter les agriculteurs à innover dans les techniques de désherbage ? Actes du colloque, mai 2002, Cirad, Montpellier, France, 16 p.
- Yahiaoui A., F. Djaiz C. et Benabbas, 2006.** Etablissement de la carte géologique N° 229 (Ain Touta) au 1/50000. Université de Batna, 8 p.
- Zemoura A. K., 2005.** Etude comparative de quelques méthodes de dosage du phosphore assimilable des sols calcaires en région semi aride (Batna). Mémoire de Magister, Université El hadj Lakhdar de Batna, 182 p.

LISTE DES ANNEXES

Annexe 01 : Fiche de relevée phythoécologique.

Annexe 02 : Code des classes des descripteurs.

Annexe 02 : (suite) Code des classes des descripteurs.

Annexe 02 : (suite) Code des classes des descripteurs.

Annexe 03 : Liste des mauvaises herbes des cultures de la région de Batna ; selon la nomenclature de la Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales (Quezel et Santa, 1962-1963) et Logiciel HYPP 1.0. (Anonyme, 1994) et Les Mauvaises Herbes des Céréales d'Hiver en Algérie (Anonyme, 1976).

Annexe 04 : Données climatiques de la région de Batna 2008-2009 (Station Imedghecen).

Annexe 04 : (Suite) Données climatiques de la région de Batna 2008-2009 (Station Imedghecen).

Annexe 05 : Fréquence relative des espèces bisannuelles.

Annexe 06 : Fréquence relative des espèces vivaces.

Annexe 07 : Fréquence relative des espèces annuelles.

Annexe 08 : Délimitation des groupes de relevés sur les axes 1 (horizontale) et 3 (verticale), (AFC espèces-relevés).

Annexe 09 : Délimitation des groupes de relevés sur les axes 2 (horizontale) et 3 (verticale), (AFC espèces-relevés).

Annexe 10: Délimitation des groupes d'espèces sur les axes 1 (horizontale) et 3 (verticale), (AFC espèces-relevés).

Annexe 11: Délimitation des groupes d'espèces sur les axes 2 (horizontale) et 3 (verticale), (AFC espèces-relevés).

Annexe 12: Délimitation des groupes d'espèces-relevés sur les axes 1 (horizontale) et 3 (verticale), (AFC espèces-relevés).

Annexe 13: Délimitation des groupes d'espèces-relevés sur les axes 2 (horizontale) et 3 (verticale), (AFC espèces-relevés).

Annexe 14: Délimitation des groupes de modalités écologiques-espèces sur les axes 2 (horizontale) et 3 (verticale), (AFC modalités écologiques-espèces).

Annexe 15 : La classification hiérarchique ascendante des espèces.

Annexe 16 : La classification hiérarchique ascendante des relevés.

Annexe 17 : La classification hiérarchique ascendante des modalités écologiques.

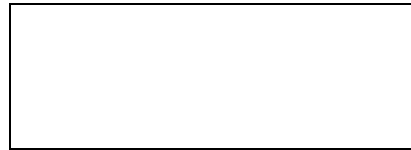
Annexe 01 : Fiche de relevée phytoécologique.

Date : í í í í í í í

Wilaya : í í í í í í

Commune : í í í í ..

Lieu dit : í í í í í ..



Croquis de l'environnement de la station

Géomorphologie Générale

_Plaine _Plateau _Colline _Terrasse _Piémont _Vallée Fluviale _Dépression

Influence climatique Localement Prépondérante

Station : -Abritée -Exposée à tous les vents

-Protégée des influences du -Nord -Sud -Est -Ouest

-Ouvrte au -Nord -sud -Est -Ouest

Conditions Hydriques -Humidité apparente de la station

Station : -Très sèche -Sèche -Assez sèche -Assez humide -Humide -Très humide

Caractères Topographiques de la parcelle culturale

Terrain : -Plat -ondulé -Accidenté -En pente -Bas fond -Sommet arrondi -Replat -

Dépression ouverte -Dépression fermée

Pente í í í í %

Caractères de l'horizon de surface

Type ou classe de sol : í í í í í í í í .

Microrelief : -plat -Convexe -Concave -En rigoles -Ondulé-En billons -Bosselé

Litière : pas de litière -Litière recouvrement í í í í .. % -Nature : í í í í ..

Charge : -Graviers % -Blocs % -Terre fine % -

Cailloux %

Humidité : -Très sec óSec óAssez sec óPeu humide óAssez humide óTrès humide óSaturé

Couleur (Sol sec) : í í í í í

Couleur (Sol humide) : í í í í ..

Profondeur facilement pénétrable par les racines : í í í í í í cm

Texture : í í í í í í

Structure : í í í í í .

Etat de la surface du sol : -Aéré -Tassé -Fentes de retrait -Croûte de battance

-Petites mottes í í í . % -Grosses mottes í í í í ..%

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

Drainage interne : -Bon -Moyen -Mauvais

Drainage externe :-Bon -Moyen -Mauvais
 Test à l'HCL (10%) :-Pas d'effervescence -Effervescence -Vive effervescence

Caractères Géologiques et Lithologiques

Age de la roche mère : í í í í í í ..

Nature de la roche mère í í í í í ..

Végétation et Culture

Formation végétale ou autre proche de la parcelle :-Forêt -Reboisement -Brise vent
 -prairie ójachère travaillée -cul.maraiçhere -arboriculture óautre í í

Spéculation :-blé dur -blé tendre -orge -avoine

Etat de la culture : -bon -moyen -mauvais

Stade de céréale : í í í í ..

Densité : í í í í ..

Hauteur : í í í í cm

Répartition de la céréale :-régulière -irrégulière

Semis :-en ligne -a la volée

Recouvrement de la céréale : í í í í ..

Précédent culturale :-jachère travaillée -jachère pâturée -autreí í í

Recouvrement de la céréale et adventices : í í í í ..

Répartition des mauvaises herbes : - biforme -par petites taches -par grandes taches
 En lignes -discontinue

Parcelle apparemment : - sous exploitée -bien exploitée -sur exploitée

Accidents végétatifs (culture) : -saine -attaque sur feuille -attaque sur épis
 Attaque sur tige -stress hydrique

Relève floristique

1^{ère} espèce dominante : í í í í í í í -densité í í í í í m

2^{ème} espèce dominante : í í í í í í í -densité í í í í í m

3^{ème} espèce dominante : í í í í í í í .-densité í í í í í .m

N°	Espèce	densité (m ²)	Etat phénologique	Port *	Type biologique	Observations
1						
2						
3						

Porte : rosette ódressée ósemi ódressée -rampante

Annexe 02 : Code des classes des descripteurs.

1-Date du relevé phytoécologique (DT)

DT3 : Mars

DT4 : Avril et Mai

2- Géomorphologie (GG)

GG1: Plaine

GG2: Plateau et Colline

GG4: Terrasse et Vallée Fluviale

GG5: Piémont

GG7: Dépression

3- Influence climatique (IC)

IC1: Abrisée

IC2: Exposée à tous les vents

IC3: Protégée du Nord

IC5: Protégée du Sud

IC6: Protégée de l'Est

IC9: Protégée de l'Ouest

4- Conditions Hydriques (CH)

CH2: Sèche

CH3: Assez sèche

CH4: Assez humide

CH5: Humide

CH6: Très humide

5-Topographie (TP)

TP1: Plat

TP2: Ondulé

TP4: En pente

Annexe 02 : (suite) Code des classes des descripteurs.

6- Pente (PN)

PN1 : 0 %

PN2 : 0 - 3 %

PN3 : 3 - 6 %

PN4 : + de 6 %

7-Sol (SO)

SO1 : Calcimagnétique

SO4 : Peu évoluée

SO8 : Hydro morphe

8-charge (CG)

CG1 : -de 10%

CG2 : 10-20 %

CG3 : 20-30 %

CG4 : 30-50 %

CG6 : + de 50 %

9-profondeur (PR)

PR1 : -20 cm

PR2 : 20-30 cm

PR3 : 30-40 cm

10- Drainage Externe (DE)

DE1 : Bon

DE2 : Moyen

DE3 : Mauvais

11-Drainage Interne

DI1 : Bon

DI2 : Moyen

DI3 : Mauvais

Annexe 02 : (suite) Code des classes des descripteurs.

12-Texture

TX1 : Argileuse

TX2 : Argileux-limineux

TX6 : Limineux-argileu-sableux

13-Roche mère

RM2 : Marne

RM5 : Calcaire

RM9 : Alluvions et colluvions

14-Formation végétale

FV2 : Foret et reboisement

FV5 : Prairie

FV7 : Arboriculture et maraîchages

FV9 : Céréales et jachère

15-Spéculation

SP1 : Blé dur

SP2 Blé tendre

SP3 : Orge

SP4 : Avoine

SP5 : Abricotier

SP6 : Pommier

SP7 : Olivier

SP8 : Autres arboricultures

SP9 : Cultures maraîchères

16-Mode de semi

SM1 : En ligne

SM2 : A la volée

Annexe 03 : Liste des mauvaises herbes des cultures de la région de Batna ; selon la nomenclature de la Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales (Quezel et Santa ,1962-1963) et Logiciel HYPP 1.0. (Anonyme, 1994) et Les Mauvaises Herbes des Céréales d'Hiver en Algérie (Anonyme, 1976).

Code	Familles Botanique et espèces	T.B	origine biogéographique
Apiaceae			
AMIMA	<i>Ammi majus</i> L.	A	Méd
ANCCY	<i>Aechusa cynapium</i> L.	A	Méd
BIETE	<i>Bifora testiculata</i> Hoffm. et ROTH	A	Méd
BUICR	<i>Bunium incrassatu</i> (Bioss.) Batt.et Trab.	V	W-Méd
BUPLA	<i>Bupleurum lancifolium</i> Hornem.	A	Méd
CACPL	<i>Caucalis platycorpos</i> L.	A	Méd
CONMA	<i>Conium maculatum</i> L.	B	Méd
DAUCA	<i>Daucus carota</i> L.	B	Méd
RIDSE	<i>Ridolfa segitum</i> Moris.	A	Méd
SCAPV	<i>Scandix pecten óveneris</i> L.	A	Eur-Méd
TOINO	<i>Torilis nodosa</i> Gaertn.	A	Euras
Araceae			
ARSVU	<i>Arisarum vulgaire</i> Targioni-Tozzeti	V	Méd
Aristolachiaceae			
ARICL	<i>Aristolochia clematitis</i> L.	V	Méd
Astéraceae			
ANYCL	<i>Anacyclus clavatus</i> Desf.	A	Eur-Méd
ANTAR	<i>Anthemis arvensis</i> L.	A	Méd
CLDAR	<i>Calendula arvensis</i> L.	A	Sub-Méd
CDUPH	<i>Carduus psuchocephalus</i> L.Crupy	B	Euras
CLICO	<i>Carlina corymbosa</i> L.	V	Circumméd
CAULA	<i>Carthamus lanatus</i> L.	A	Eur-Méd
CENAS	<i>Centauria aspera</i> L.	V	Eur-Méd
CENCY	<i>Centauria cyanus</i> L.	A	W-Méd
CENSO	<i>Centauria solstitialis</i> L.	A	Eur-Méd
CHYSE	<i>Chrysanthemum segetum</i> L.	A	Sub-cosm
CICIN	<i>Cichorium intybrus</i> L.	V	Eur-Sib
CIRAR	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scopoli.	V	W-Méd
CNIBE	<i>Cnicus benedictus</i> L.	A	Méd
CRPTX	<i>Crepis taraxacifolia</i> Thail.	A	Eur-Méd
HYPRA	<i>Hypochories radicata</i> L.	V	Eur-Méd
HYPGL	<i>Hypochories glabra</i> L.	A	Eur-Méd
ORMPR	<i>Ormenis praecox</i> (Link) Briq	A	Méd
PICEC	<i>Picris echioides</i> L.	B	Eury-Méd
SCYMA	<i>Scolymus maculatus</i> L.	A	Circumméd
SCOLA	<i>Scorzonera laciniata</i> L.	B	Sub-Méd-Sib

SLYMA	<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertner	V	Cosm
SONOL	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	A	Cosm
TAROF	<i>Taraxacum officinale</i> Wiggers.	V	Méd
<i>Brassicaceae</i>			
BARVE	<i>Barbadea verna</i> (Miller) Ascherson.	B	Méd
BRARA	<i>Brassica rapa</i> L.	A	Méd
CAPBP	<i>Capsela bursa óPastoris</i> (L.) Mediag	A	Méd
CARDR	<i>Cardaria draba</i> (L.) Desvaux.	V	Méd
DIPER	<i>Diplotaxis eruroides</i> (L) D.C.	A	Méd
DIPVU	<i>Diplotaxis vurgata</i> (Cov.) D.C.	A	Ibero-Mour
HISIN	<i>Hirchifildia incana</i> (L.)Lagreze-Fossat.	B	Méd
MOCAR	<i>Moricordia arvensis</i> (L.) D.C.	A	Méd-Sah-Sub
NEAPA	<i>Neslia paniculata</i> (L) Desv .	A	Paleotemp
RAPRA	<i>Raphanus raphanistum</i> L.	A	Méd
RASRU	<i>Rapistrum rugosum</i> (L.) ALL.	B	Méd
SINAR	<i>Sinapis arvensis</i> L.	A	Paleotemp
SISIR	<i>Sisymbrium irio</i> L.	B	Méd
<i>Caryophyllaceae</i>			
AGMGI	<i>Agrostemma githago</i> L.	A	Méd
SINFU	<i>Silene fuscata</i> Brotero.	A	Méd
SILIN	<i>Silene inflata</i> (Salisb) Sm	A	Euras
<i>Chénopodiaceae</i>			
BEAVX	<i>Betta vulgaris</i> L.	V	Euras-Méd
CHEFI	<i>Chenopodium ficifolium</i> J.E.Smith.	A	Cosm
SPIOL	<i>Spinacia oleracea</i> L.	B	Méd
<i>Convolvaceae</i>			
CONAR	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	V	Euras
<i>Dipsocaeae</i>			
KNAAR	<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coulter.	V	Méd
<i>Euphorbiaceae</i>			
EPHHE	<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	A	Euras
<i>Fabaceae</i>			
CZRSC	<i>Coronilla scorpioides</i> Koch.	A	Méd
LOTSI	<i>Lotus sybbifloris</i> Lagasca.	A	Méd
MEDAB	<i>Midicago arabica</i> (L.) Hudson	A	Méd
MEDHO	<i>Midicago hispida</i> Gaertn.	A	Méd
MEUOF	<i>Millolitus officinalis</i> (L.) Lamarck	B	Méd
ORNPE	<i>Ornithopus perpulis</i> L.	A	Méd
ORNCO	<i>Ornithopus compressus</i> L.	A	Méd
VICSA	<i>Vicia sativa</i> L.	A	Eur-Méd
VICBE	<i>Vicia benghalensis</i> L.	A	Méd
<i>Fumariaceae</i>			
FUMOF	<i>Fumaria officinalis</i> L.	A	Méd
FUMPA	<i>Fumaria parviflora</i> Lamarck.	A	Méd

Géraniaceae		
EROCI	<i>Erodium ciconium</i> (L.) LøHeritier.	A Méd
EROMA	<i>Erodium malacoides</i> (L.) LøHeritier.	A Méd
EROMU	<i>Erodium mochatum</i> (L.) LøHeritier.	B Méd
Iridiaceae		
GLAST	<i>Gladiolus segetum</i> Ker.Gawl.	V Méd
Labiaceae		
GAPBI	<i>Galeopsis bifida</i> Boemninghansen.	A Méd
LAMHY	<i>Lamium hybridum</i> Vill.	A Méd
Liliaceae		
MUSCO	<i>Muscari comosum</i> (L.) MILL.	V Méd
OTANO	<i>Ornithogalum norbonense</i> L.	V Circumméd
TULVY	<i>Tulipa sylvestris</i> L.	V Eur-Méd
Lythracée		
AMMCO	<i>Ammania coccinea</i> Roth Boll.	A Méd
Malvaceae		
LVATR	<i>Lavatera cretica</i> L.	B Méd
MALSI	<i>Malva sylvestris</i> L.	B Euras
Oxalidaceae		
OXLFA	<i>Oxalis fontana</i> Bunge.	V Eur
Papavéraceae		
PAPDU	<i>Papaver dubium</i> L.	A Méd
PAPHY	<i>Papaver hybridum</i> L.	A Méd
PAPPH	<i>Papaver rhoeas</i> L.	A Paleotemp
ROEHY	<i>Romeria hybrida</i> (L.) D.C.	A Méd-Irano-Tour
Plantaginaceae		
PLAAF	<i>Plantago psyllium</i> L.	A Sub-Méd
Poaceae		
AEGGE	<i>Aegilops geniculata</i> Roth.	A Méd-Irano-Tour
AGRST	<i>Agrostis stolonifera</i> L.	V Méd
AVEAL	<i>Avena alba</i> Vahl.	A
AVEST	<i>Avena sterilis</i> L.	A Mcar-Méd-Irano-Tour
BRAPH	<i>Brachypodium phoenicoides</i> (L.) Roemer.	V Méd-Irano-Tour
BROCO	<i>Bromus commutatus</i> Schrader.	A Paleo-Sub-Temp
BRODI	<i>Bromus diandrus</i> Roth.	A Paleo-Sub-Temp
BROLA	<i>Bromus lanceolatus</i> Roth.	A Paleo-Sub-Temp
BROMA	<i>Bromus madretensis</i> L.	A Eur-Méd
BRORU	<i>Bromus rubens</i> L.	A Paleo-Sub-Temp
BROTE	<i>Bromus tectorum</i> L.	A Paleo-Sub-Temp
CYNDA	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Persoon.	V Thermo-Cosm
HORMU	<i>Hordeum murinum</i> L.	A Circumbor
LOLMU	<i>Lolium multiflorum</i> Lamk.	V Méd
LOLRI	<i>Lolium rigidum</i> gaud.	A Paleo-Sub-Temp
PHABR	<i>Phalaris brachystachys</i> Link.	A Méd

POATR	<i>Poa trivialis</i> L.	V	Méd
	Polygonaceae		
POLAV	<i>Polygonum avicular</i> L.	A	Cosm
	Prumilaceae		
ANGAR	<i>Anagallis arvensis</i> L. parviflora.	A	Sub-Cosm
	Renonculaceae		
ADOAE	<i>Adonis aestivalis</i> L.	A	Méd
RANAR	<i>Ranuculis arvensis</i> L.	A	Paleotemp
RANMU	<i>Ranuculis muricatus</i> L.	A	Méd
	Resédiaceae		
RESLU	<i>Reseda lutea</i> L.	A	Euras
	Rosaceae		
POTRE	<i>Potentilla reptans</i> L.	V	Méd
	Rubiaeae		
ASEAR	<i>Asperula arvensis</i> L.	A	Méd
GALTN	<i>Galium tricorn</i> witt.	A	Méd-Euras
SHRAR	<i>Sherardia arvensis</i> L.	A	Euras
	Scrophulariaceae		
VERAC	<i>Veronica acinifolia</i> L.	A	Eur
VERAG	<i>Veronica agrestis</i> L.	A	Eur
VEROP	<i>Veronica opaca</i> Fries.	A	Eur
VERPE	<i>Veronica persica</i> Poiret.	A	Eur
VERSE	<i>Veronica serpyllifolia</i> L.	A	Eur
	Valerianaceae		
VALCO	<i>Valerianella discoidea</i> (L.) Loisel.	A	Méd

-**T.B** : Type biologique, **A** : Annuelle, **B** : Bisannuelle, **V** : Vivace

Cosm : Cosmopolite -**Eur** : Européen -**Euras** : Eurasiatique

-**Ibéro-Maur** : Ibéro-Maurétanien -**Irano-Tour** : Irano-Touranien

Méd : Méditerranéen -**PaléoTemp** : Paléo tempéré

Sah : Saharien -**Paléo-Trop** : Paléo-Tropical -**Sib** : Sibérienne

Ces abréviations peuvent être précisées comme suite :

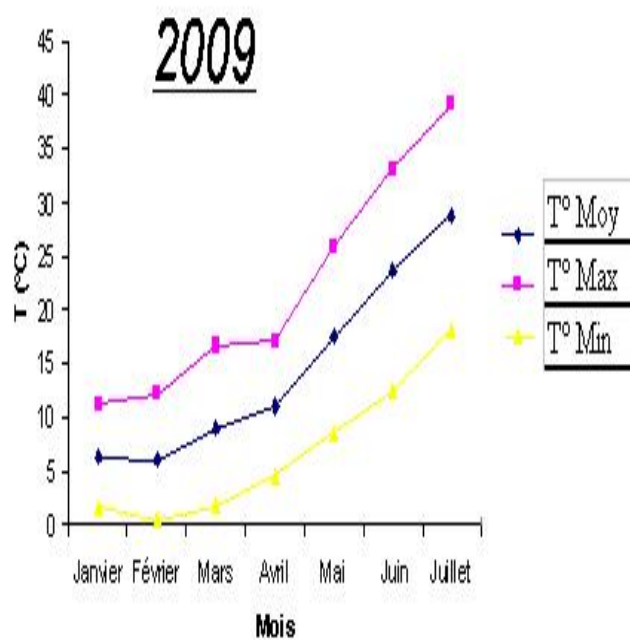
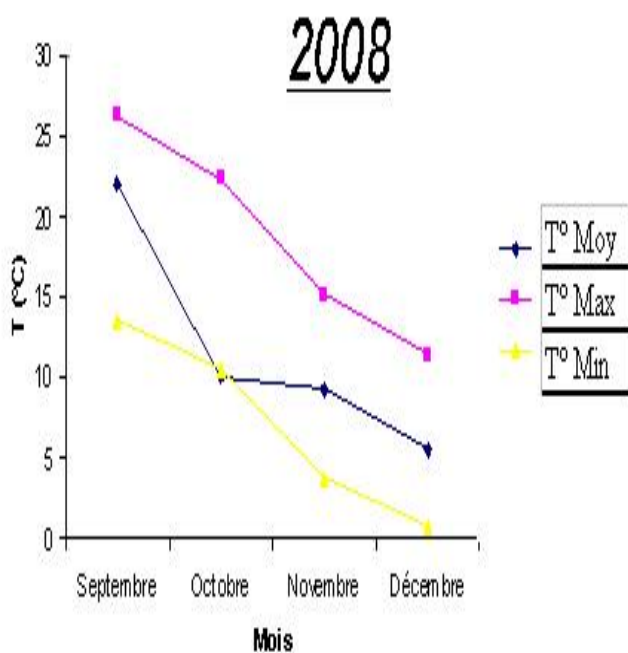
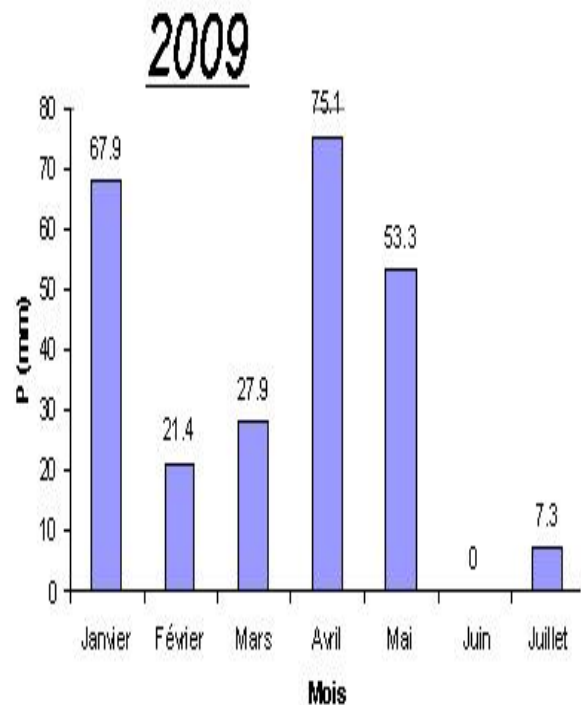
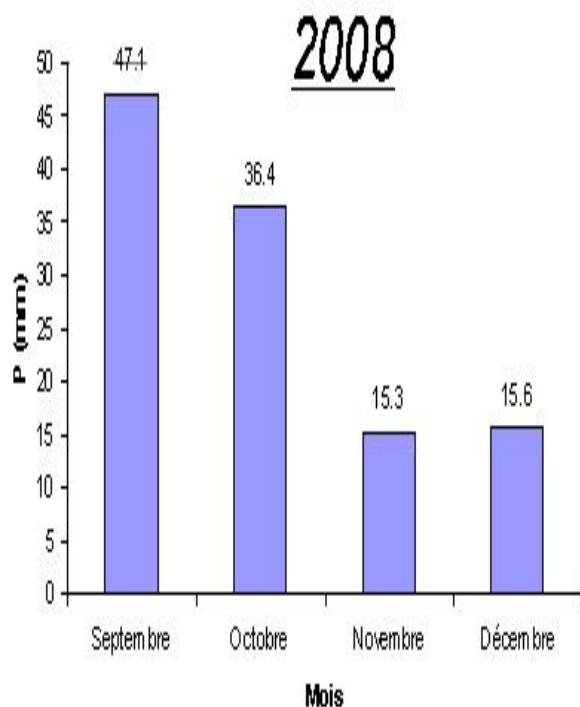
N : NORD, **S** : SUD, **E** : EST, **W** : WEST

Temp : Tempéré -**Circum et Sub** : Montagnard

Annexe 04 : Données climatiques de la région de Batna 2008-2009 (Station Imedghecen).

Année	Paramètres	Sept	Oct	Nov	Déc			
2008	Précipitation	47.1	36.4	15.3	15.6			
	T° Moy	22.0	10.0	9.3	5.6			
	T° Max	26.2	22.3	15.1	11.4			
	T° Min	13.5	10.5	3.7	0.7			
	Vent Moy	4.0	3.4	4.5	4.1			
	Vent Max	20	19	23	18			
	Himid Moy	55	72	67	73			
	Himid Max	84	91	85	89			
	Himid Min	36	46	43	49			
2009	Paramètres	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Jui	Juiel
	Précipitation	67.9	21.4	27.9	75.1	53.3	0.0	7.3
	T° Moy	6.2	6.0	9.1	11.0	17.6	23.6	28.7
	T° Max	11.2	12.2	16.7	17.0	25.8	33.0	39.2
	T° Min	1.6	0.4	1.7	4.6	8.5	12.3	18.3
	Vent Moy	4.1	5.1	5.0	4.9	3.5	3.7	4.4
	Vent Max	20	20	30	21	20	19	27
	Himid Moy	77	65	65	67	52	43	34
	Himid Max	89	86	88	89	88	74	62
	Himid Min	54	39	36	42	31	17	14

Annexe 04 : (Suite) Données climatiques de la région de Batna 2008-2009 (Station Imedghecen).



Annexe 05 : Fréquence relative des espèces bisannuelles.

Espèces	Fréquences en %
<i>Malva sylvestris</i> L.	65.78
<i>Erodium mochatum</i> (L.) Løheritier.	24.56
<i>Rapistrum rugosum</i> (L.) ALL	16.66
<i>Millolitus officinalis</i> (L.) Lamark.	15.78
<i>Sisymbrium irio</i> L.	12.28
<i>Daucus carota</i> L.	12.28
<i>Caduus psuchnocephalus</i> L. Crupy.	11.4
<i>Hirchifildia incana</i> (L.) Lagreze-Fossat.	05.26
<i>Conium maculatum</i> L.	02.63
<i>Lavetera cretica</i> L.	02.63
<i>Spinacia oleracea</i> L.	01.75
<i>Scorzonera laciniata</i> L.	0.87
<i>Picris echioides</i> L.	00.87
<i>Barbadea verna</i> (Miller) Ascherson.	00.87

Annexe 06 : Fréquence relative des espèces vivaces.

Espèces	Fréquences en %
<i>Betta vulgaris</i> L.	32.45
<i>Cardaria draba</i> (L.) Desvaux.	17.54
<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertner.	12.22
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	10.52
<i>Bunium incrassatu</i> (Bioss)Batt.et Trab.	08.77
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	08.77
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scopoli	07.89
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Person.	06.14
<i>Lolium multiflorum</i> Lamk.	06.14
<i>Centaurea aspera</i> L.	03.5
<i>Gladiolus segetum</i> Ker.Gawl.	03.5
<i>Hypochories radicata</i> L.	02.63
<i>Potentilla reptans</i> L.	02.63
<i>Musczi comosum</i> (L.) MILL.	02.63
<i>Oxalis fontana</i> Bunge	02.63
<i>Tulipa sylvestris</i> L.	01.87
<i>Brachypodium phoenicoides</i> (L.) Roemer.	01.75
<i>Taraxacum officinale</i> Wiggers.	01.75
<i>Aristolochia clematidis</i> L.	00.87
<i>Ornithogalum norbonense</i> L.	00.87
<i>L'arisarum vulgaire</i> L.	00.87
<i>Carlina corynbosa</i> L.	00.87
<i>Cichornum intybrus</i> L.	00.87
<i>Knautia arvensis</i> (L.) Caulter.	00.87
<i>Poa trivialis</i> L.	00.87

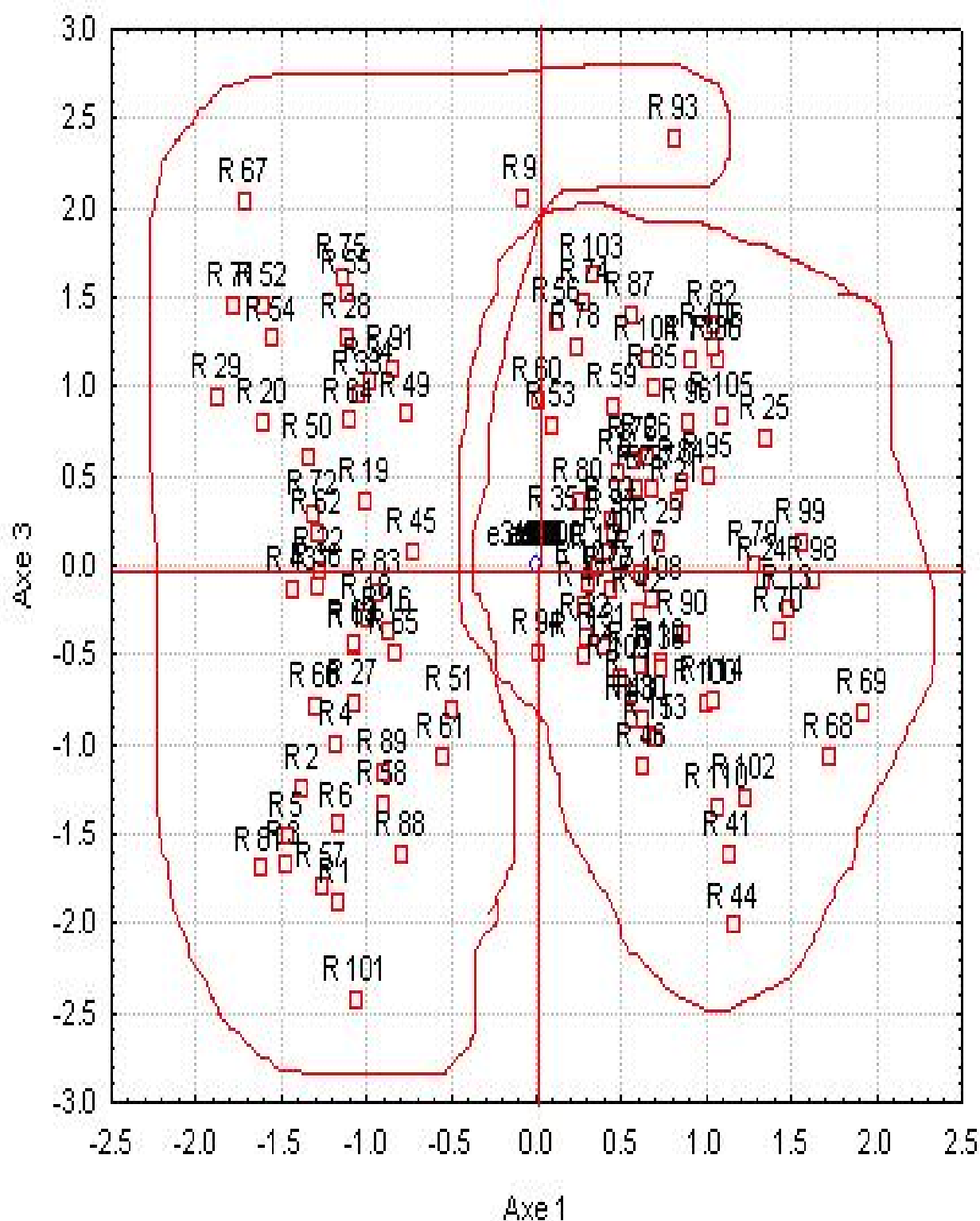
Annexe 07 : Fréquence relative des espèces annuelles.

Espèces	Fréquences en %
<i>Hordeum murinum</i> L.	64,03
<i>Papaver rhoeas</i> L.	61,4
<i>Anacyclus clavatus</i> Desf.	58,77
<i>Sinapis arvensis</i> L.	46,49
<i>Calendula arvensis</i> L.	46,49
<i>Crepis taraxacifolia</i> Thail.	42,1
<i>Centaurea cyanus</i> L.	40,35
<i>Scolymus maculatus</i> L.	40,35
<i>Raphanus raphanistum</i> L.	36,84
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	35,96
<i>Vicia sativa</i> L.	34,21
<i>Diplotaxis vurgata</i> (Cov.) D.C.	33,33
<i>Lolium rigidum</i> gaud.	32,45
<i>Medicago hispida</i> Gaertn.	32,45
<i>Avena sterilis</i> L.	30,7
<i>Reseda lutea</i> L.	28,07
<i>Bromus tectorum</i> L.	24,55
<i>Moricandia arvensis</i> (L.) D.C.	22,8
<i>Silene fuscata</i> Brotero.	19,29
<i>Torilis nodosa</i> Gaertn.	18,42
<i>Scandix pecten óveneris</i> L.	17,54
<i>Bromus rubens</i> L.	14,91
<i>Polygonum avicular</i> L.	14,91
<i>Anthemis arvensis</i> L.	14,03
<i>Bromus lanceolatus</i> Roth.	14,03
<i>Bromus madretensis</i> L.	14,03
<i>Medicago arabica</i> (L.) Hudson.	13,15
<i>Brassica rapa</i> L.	13,15
<i>Diplotaxis eruroides</i> (L.) D.C.	12,28
<i>Avena alba</i> Vahl.	11,4
<i>Adonis aestivalis</i> L.	11,4
<i>Papaver hybridum</i> L.	11,4
<i>hypochories glabra</i>	11,4
<i>Anagallis arvensis</i> L. <i>parviflora</i> (Hoff. &Link.) Batt.	10,52
<i>Agrostemma githago</i> L.	08,77
<i>Phalaris brachystachys</i> Link.	08,77
<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	07,89
<i>Chrysanthemum segetum</i> L.	07,89
<i>Ranuculis arvensis</i> L.	07,89
<i>Romeria hybrida</i> (L.) D.C.	07,89
<i>Ammi majus</i> L.	06,14

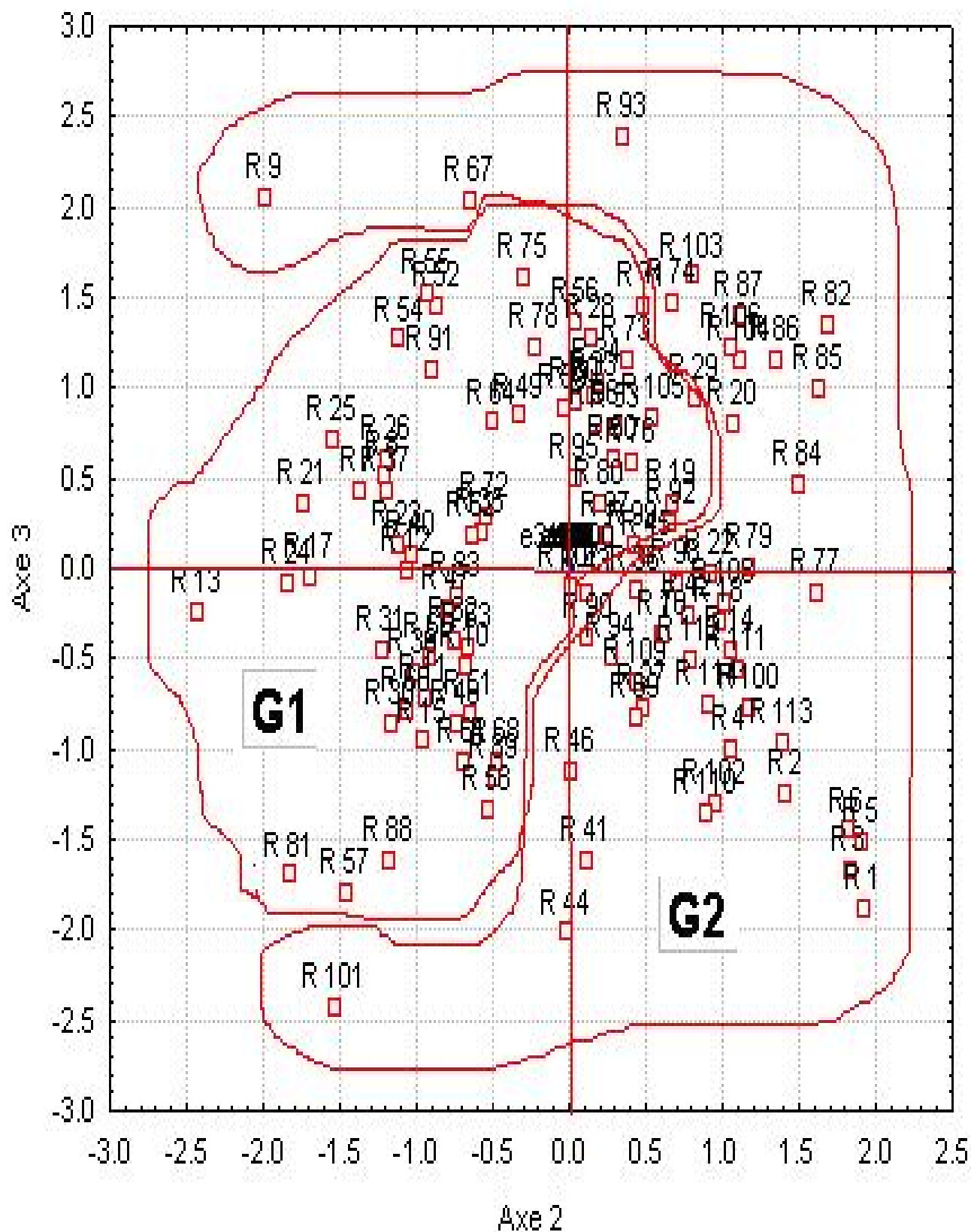
Annexe 07 : (Suite) Fréquence relative des espèces annuelles.

Espèces	Fréquences en %
<i>Fumaria officinalis</i> L.	05,26
<i>Fumaria parviflora</i> Lamarck.	05,26
<i>Capsela bursa pastoris</i> (L.) Medag.	04,38
<i>Bifora testiculata</i> Hoffm. & ROTH.	03,5
<i>Coronilla scorpioides</i> Koch.	03,5
<i>Chenopodium ficifolium</i> J.E Smith.	03,5
<i>Ornithopus perpulvis</i> L.	03,5
<i>Erodium ciconium</i> (L.) L'Heritier.	03,5
<i>Veronica persica</i> Poiret.	03,5
<i>Bromus diandrus</i> Roth.	03,5
<i>Ormenis praecox</i> (Link.) Briq.	02,63
<i>Valerianella discoidea</i> (L.) Loisel.	02,63
<i>Silene inflata</i> (Salisb.) S.m.	02,63
<i>Ranunculus muricatus</i> L.	02,63
<i>Centaurea solstitialis</i> L.	02,63
<i>Veronica agrestis</i> L.	02,63
<i>Veronica serpyllifolia</i> L.	02,63
<i>Papaver dubium</i> L.	02,63
<i>Cnicus benedictus</i> L.	02,63
<i>Bromus commutatus</i> Schrader.	02,63
<i>Plantago psyllium</i> L.	02,63
<i>Anchusa cynapium</i> L.	01,75
<i>Aegilops geniculata</i> Roth.	01,75
<i>Erodium malacoides</i> (L.) L'Heritier.	01,75
<i>Ammania coccinea</i> Roth Boll.	01,75
<i>Neslia paniculata</i> (L.) Desv.	01,75
<i>Vicia benghalensis</i> L.	01,75
<i>Veronica acinifolia</i> L.	01,75
<i>Ornithopus compressus</i> L.	00,87
<i>Galeopsis bifida</i> Boemninghansen.	00,87
<i>Asperula arvensis</i> L.	00,87
<i>Sherardia arvensis</i> L.	00,87
<i>Carthamus lanatus</i> L.	00,87
<i>Ridolfia segitum</i> Moris.	00,87
<i>Caucalis platycorpos</i> L.	00,87
<i>Bupleurum lancifolium</i> Hornem.	00,87
<i>Lotus sybbifloris</i> Lagasca.	00,87
<i>Lamium hybridum</i> Vill.	00,87
<i>Veronica opaca</i> Fries.	00,87

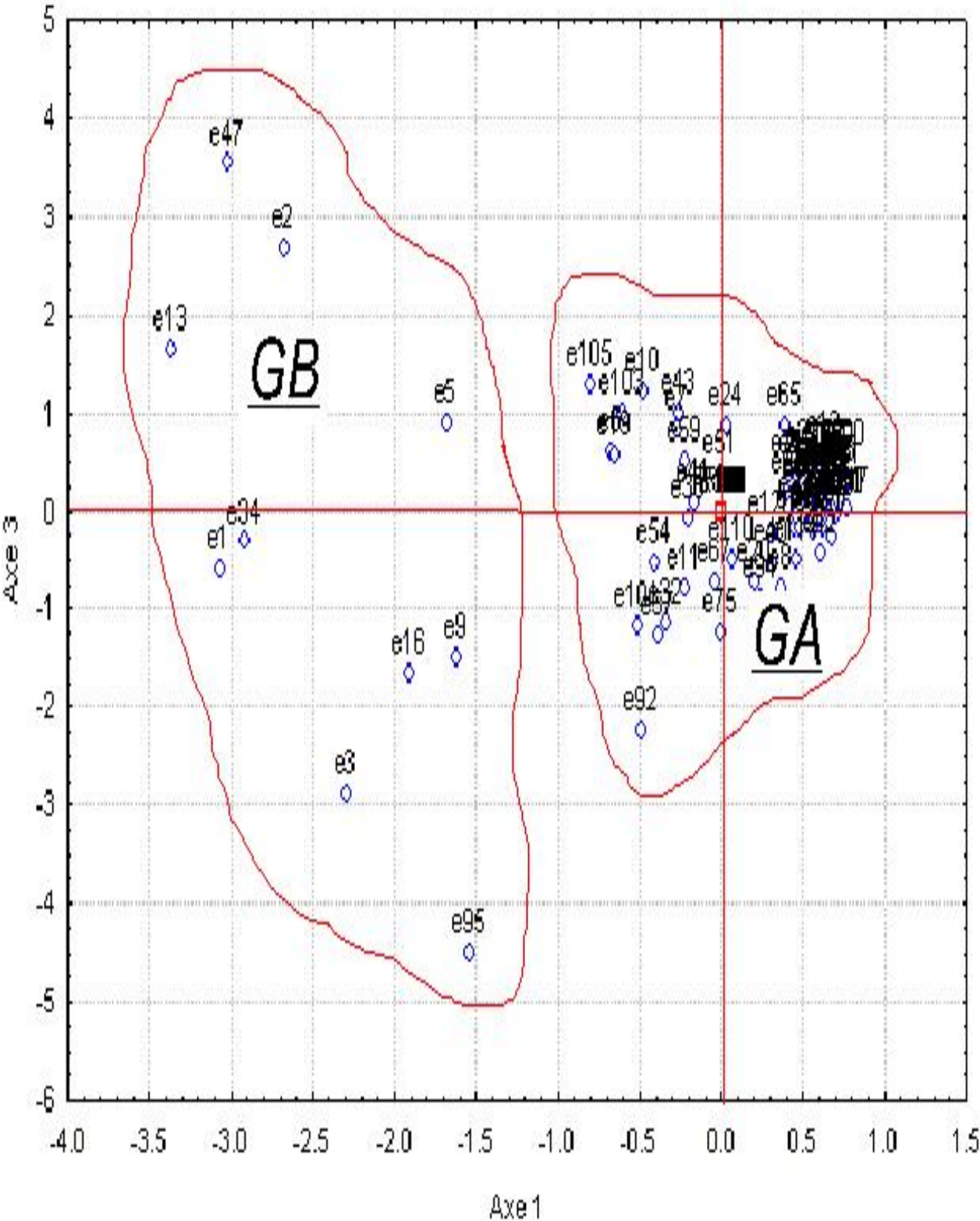
Annexe 08 : Délimitation des groupes de relevés sur les axes 1 (horizontale) et 3 (verticale), (AFC espèces-relevés).



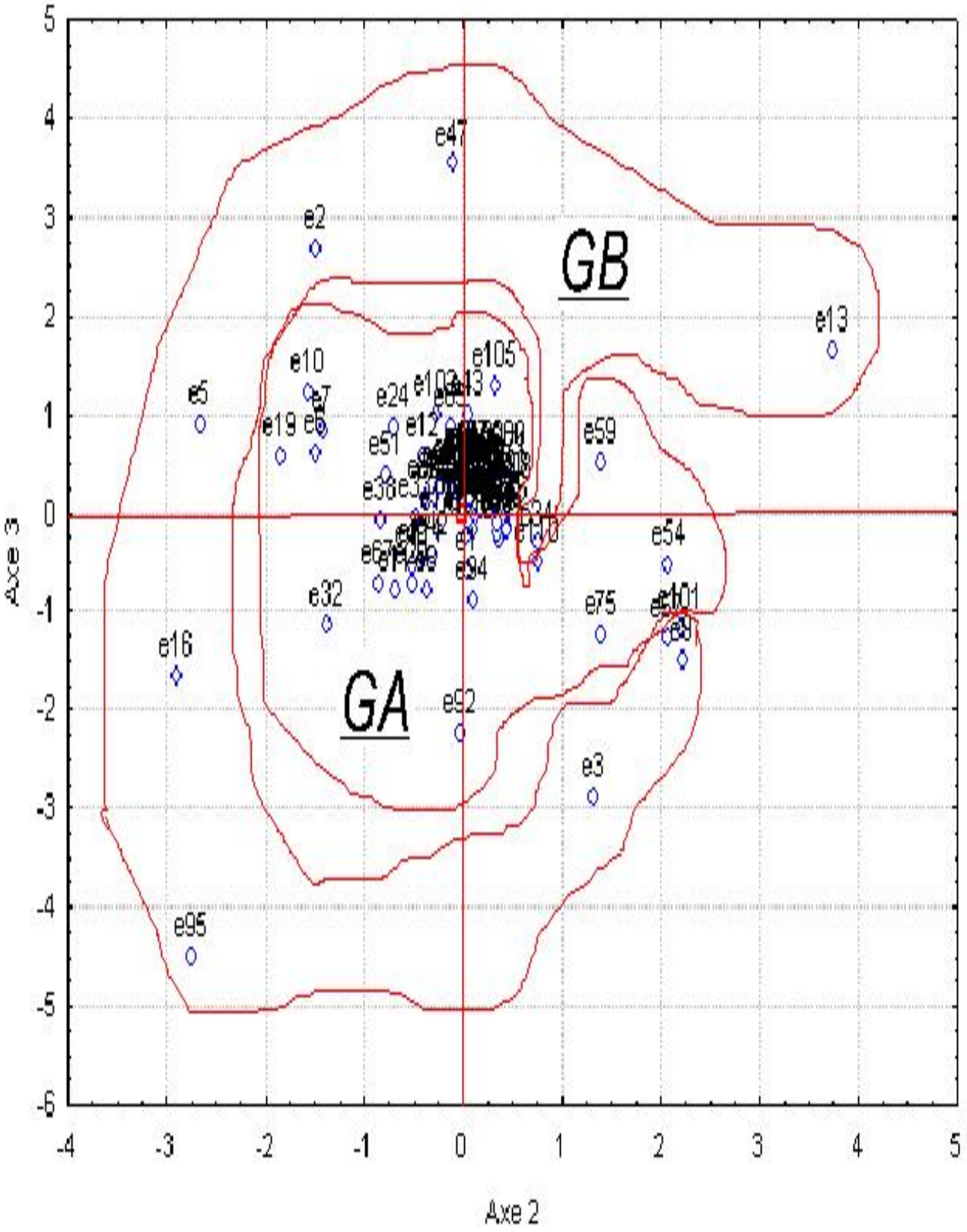
Annexe 09 : Délimitation des groupes de relevés sur les axes 2 (horizontale) et 3 (verticale), (AFC espèces-relevés).



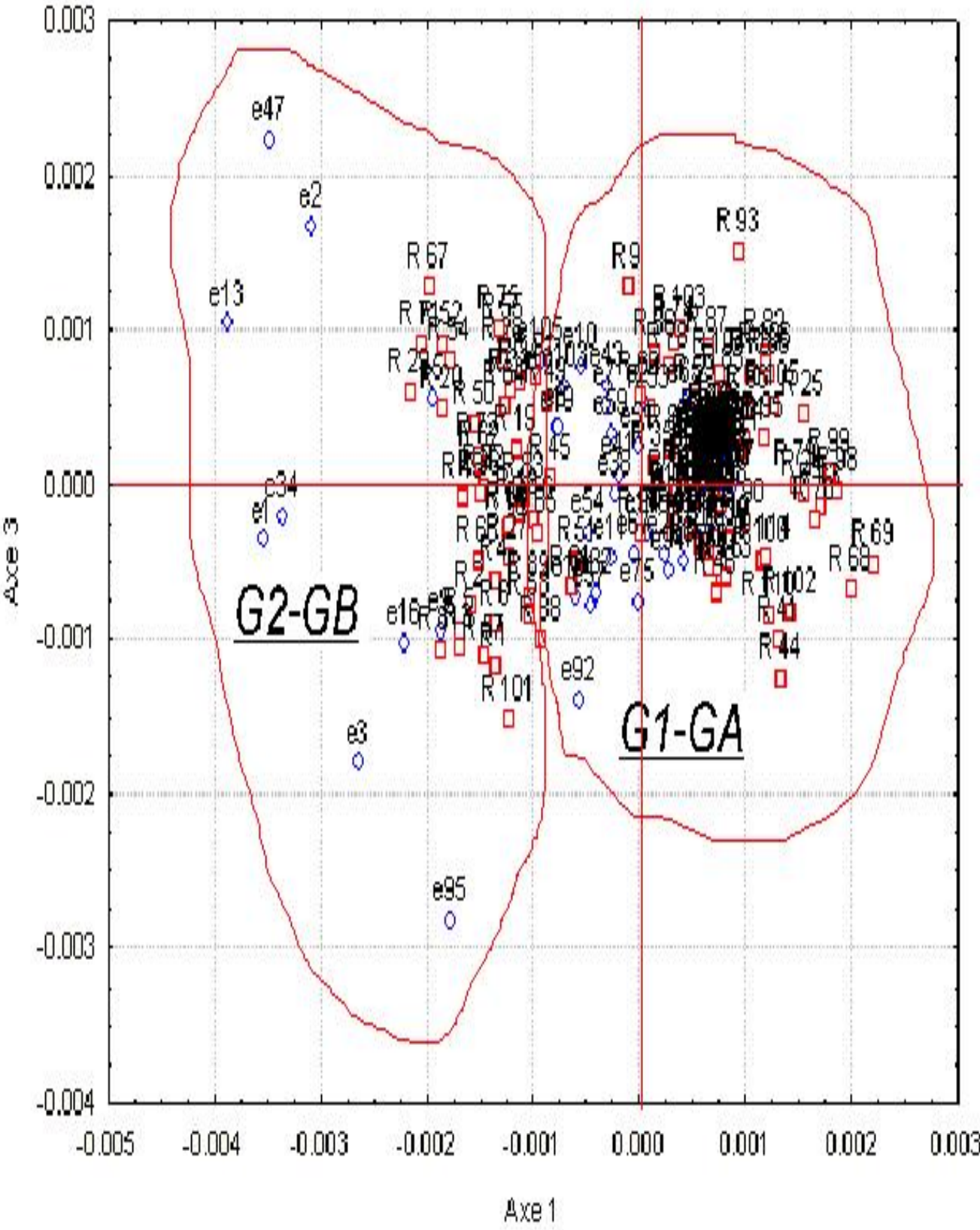
Annexe 10: Délimitation des groupes de espèces sur les axes 1 (horizontale) et 3 (verticale), (AFC espèces-relevés).



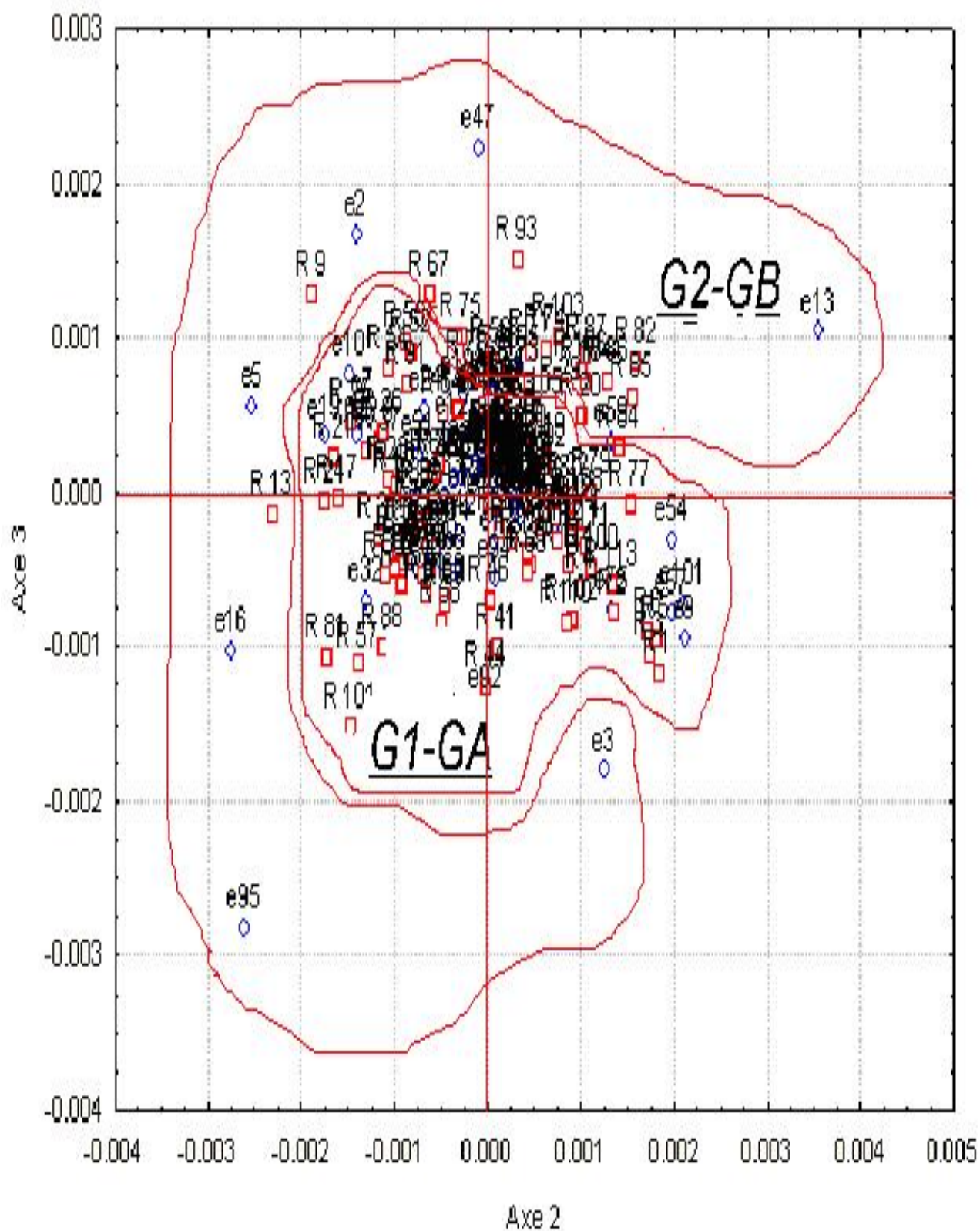
Annexe 11: Délimitation des groupes de espèces sur les axes 2 (horizontale) et 3 (verticale), (AFC espèces-relevés).



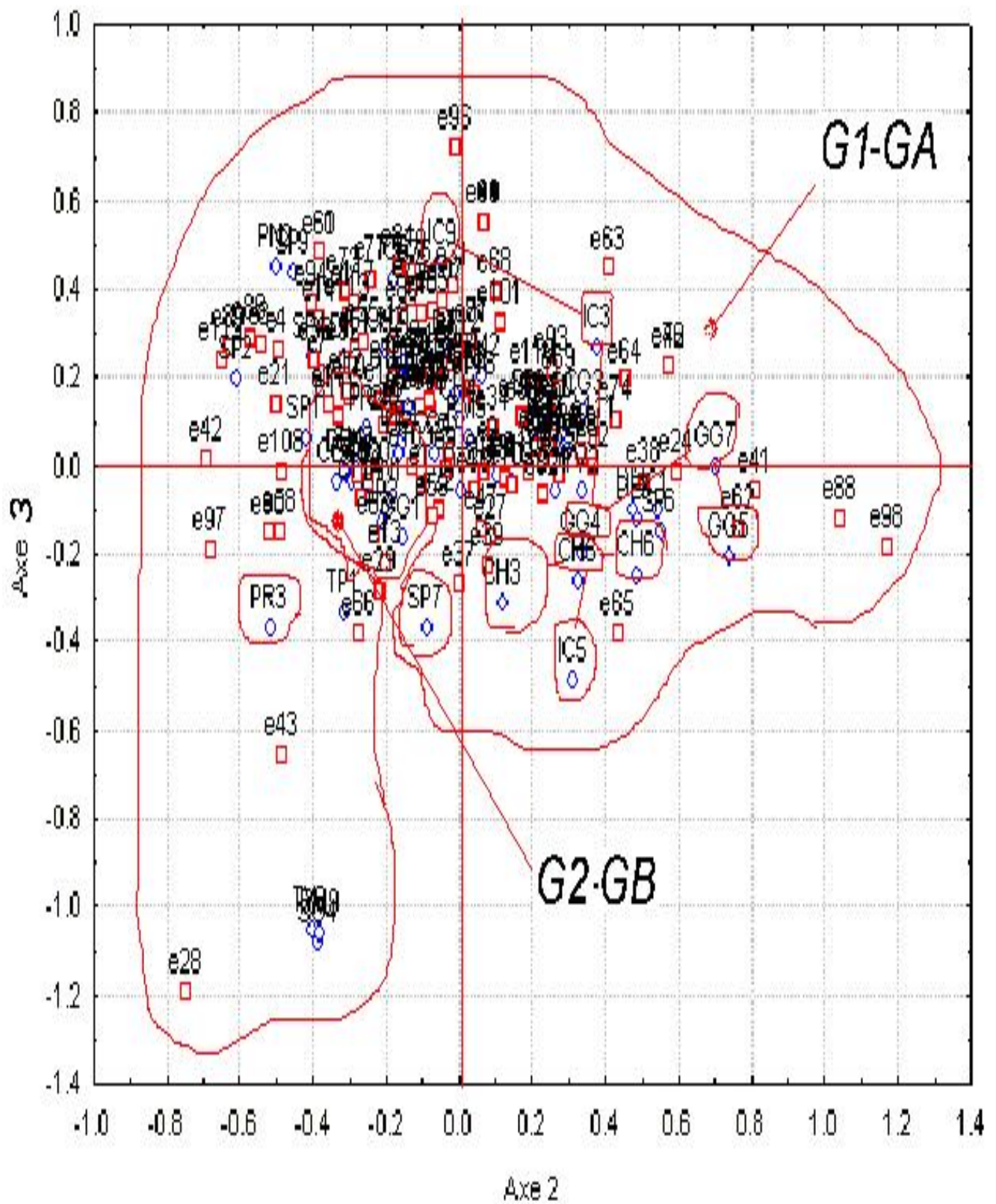
Annexe 12: Délimitation des groupes de espèces-relevés sur les axes 1 (horizontale) et 3 (verticale), (AFC espèces-relevés).



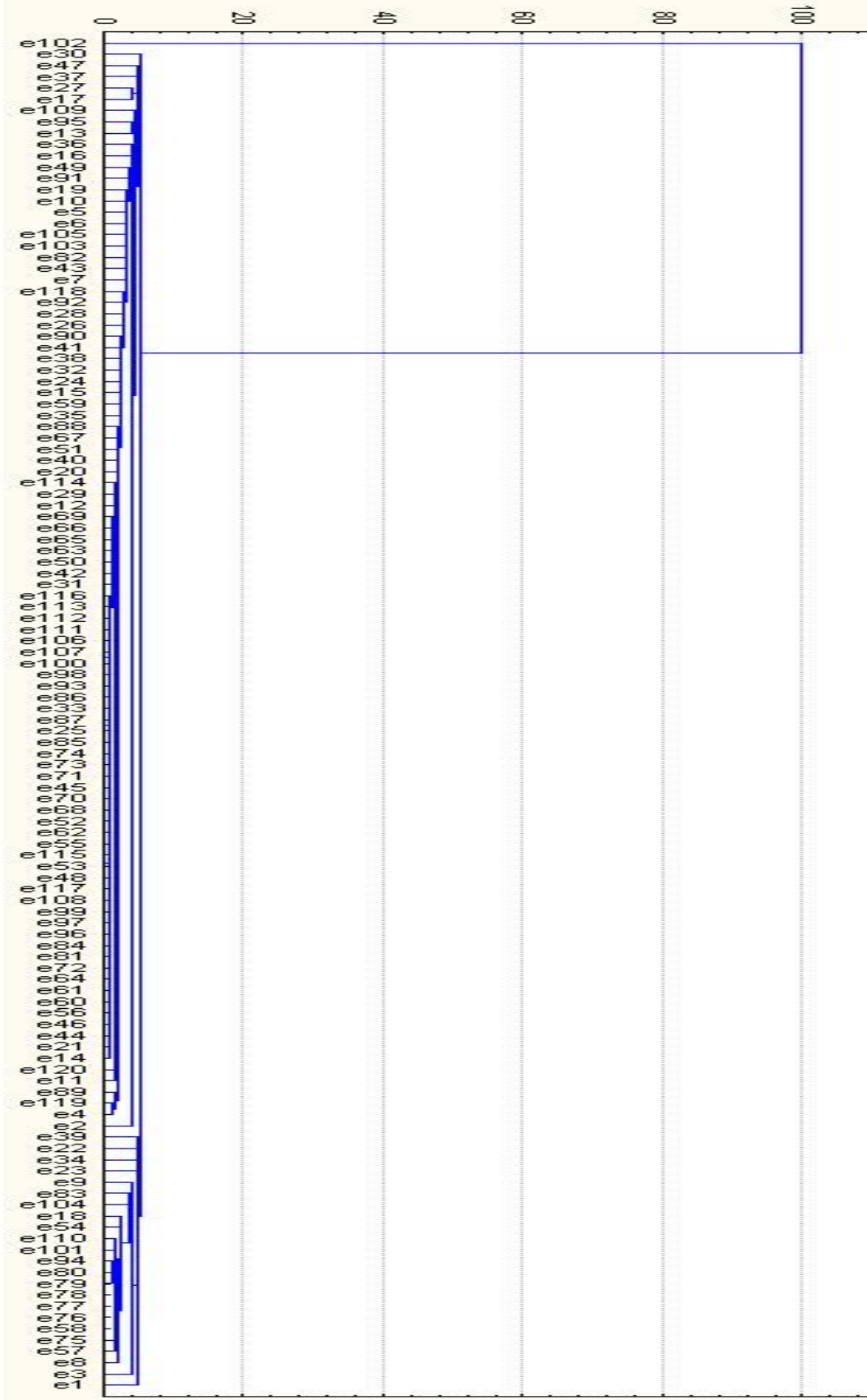
Annexe 13: Délimitation des groupes de espèces-relevés sur les axes 2 (horizontale) et 3 (verticale), (AFC espèces-relevés).



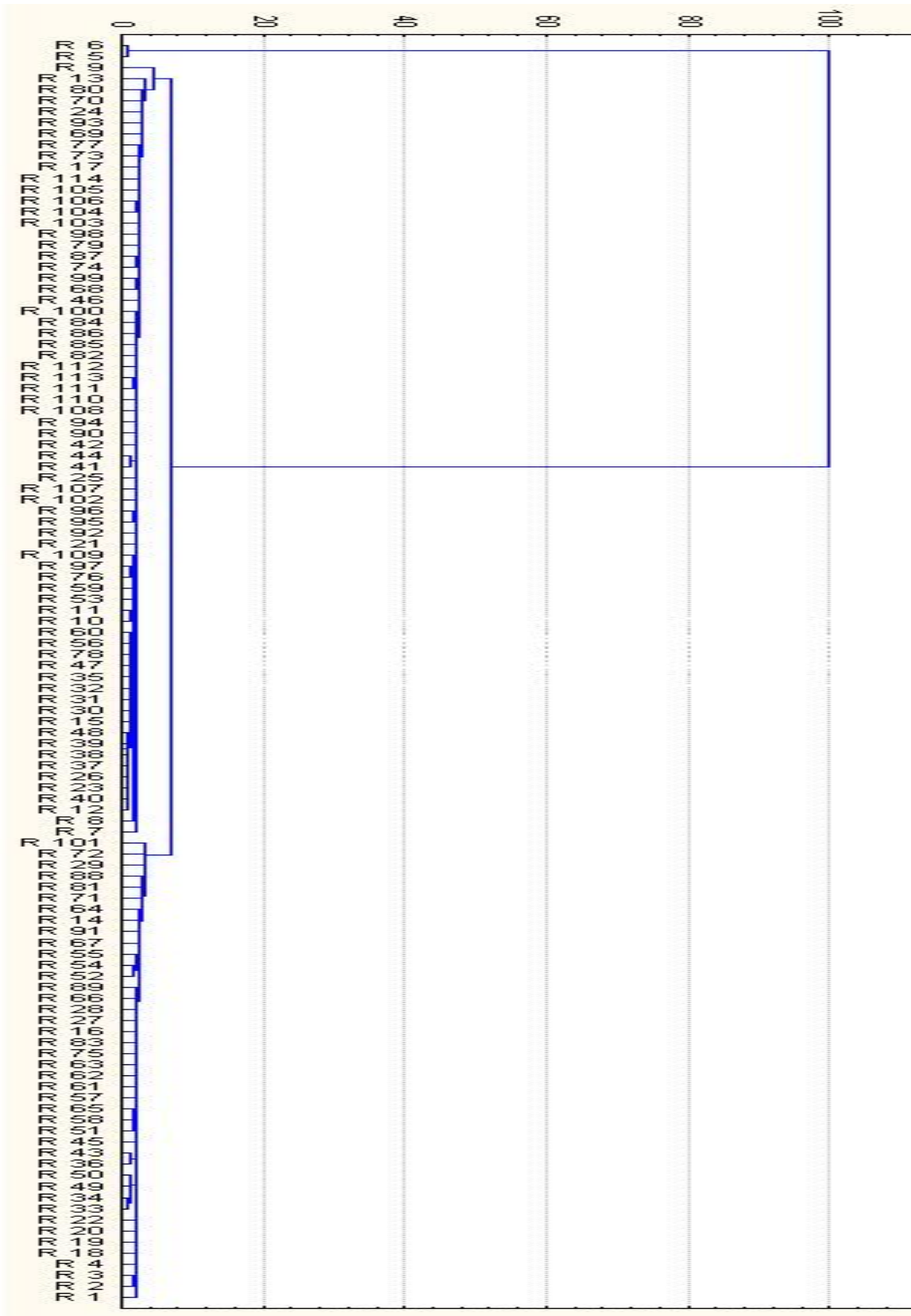
Annexe 14: Délimitation des groupes de modalités écologiques-espèces sur les axes 2 (horizontale) et 3 (verticale), (AFC modalités écologiques-espèces).



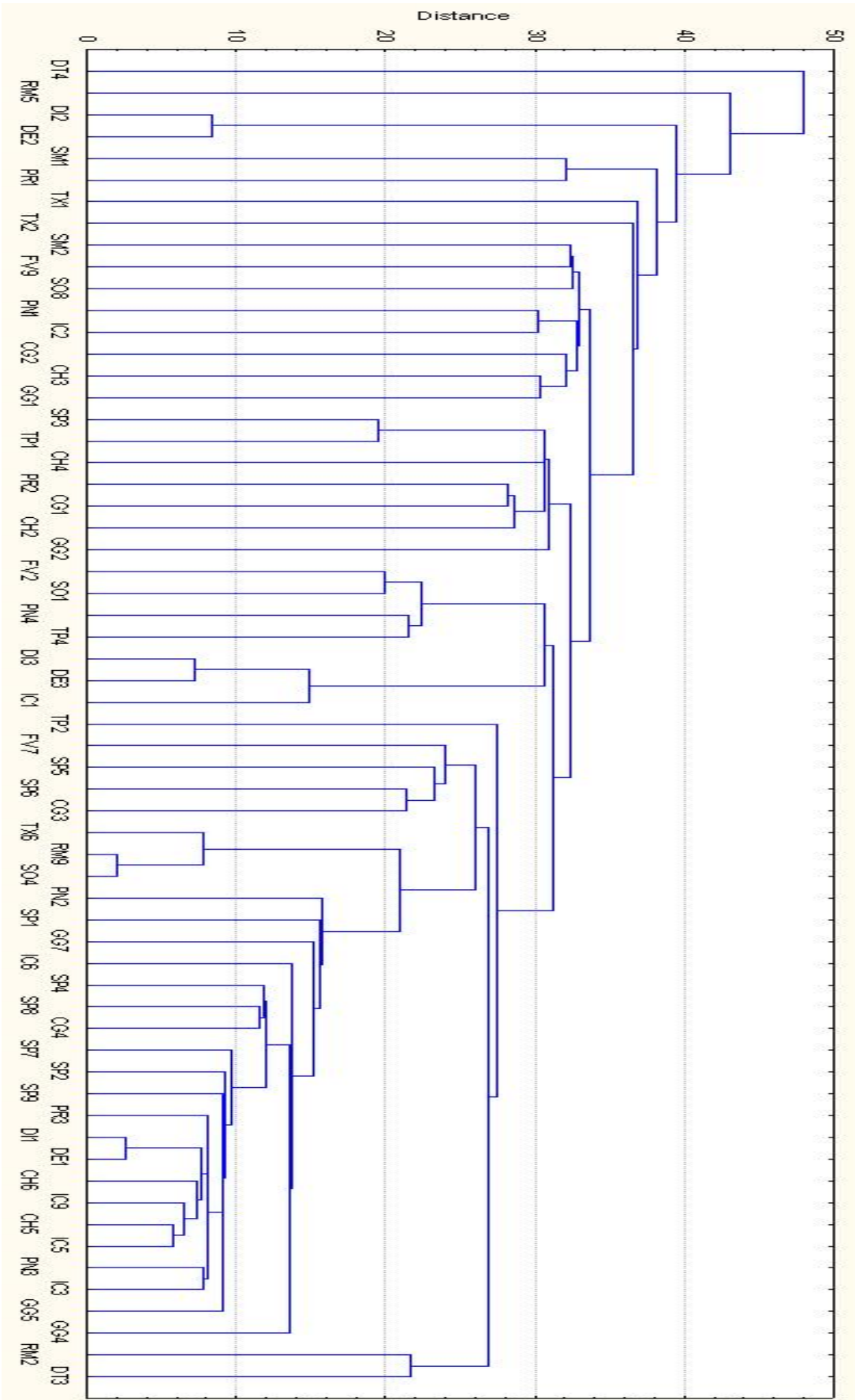
Annexe 15 : La classification hiérarchique ascendante des espèces.



Annexe 16 : La classification hiérarchique ascendante des relevés.



Annexe 17 : La classification hiérarchique ascendante des modalités écologiques.



Résumé

L'étude des mauvaises herbes des cultures de la région de Batna durant la campagne agricole 2008/2009 a porté sur 114 relevés phytocologiques réalisés sur différentes cultures. Ils ont été répartis sur l'ensemble de la zone d'étude de façon à prendre en compte la variabilité des facteurs écologiques et agronomiques. La flore adventice de l'ensemble des relevés réalisés compte 120 espèces de mauvaises herbes. Les dicotylédones sont dominantes avec 98 espèces. Les monocotylédones comportent 22 espèces, principalement représentées par les Poaceae. Les espèces recensées se répartissent en 95 genres et 30 familles botaniques. Le rapport du nombre d'espèces monocotylédones au nombre d'espèces dicotylédones (M/D) est de 18.75, ce qui confirme la prédominance des dicotylédones. Le type biologique pour l'ensemble des espèces recensées montre que les annuelles dominent et forment 67.5 % (81 espèces). Les adventices pérennes sont bien représentées (24 espèces), ainsi que la présence des bisannuelles (15 espèces). Les espèces dont la fréquence est comprise entre 40 et 80 % sont au nombre de neuf espèces (09). Tandis que 13 espèces entre 20 et 40 %, la fréquence (- 20 %) renferme le plus part des espèces 98 soit 81.66 % de l'effectif spécifique total. Les résultats obtenus par la classification hiérarchique ascendante (CHA) et l'analyse factorielle des correspondances (AFC) font ressortir deux groupes de relevés, deux groupes d'espèces et deux groupes des facteurs écologiques. Ces résultats expliquent la répartition des mauvaises herbes des cultures de la région de Batna en fonction du climat, type de culture (Arboriculture, Céréaliculture) et des conditions édaphiques.

Mots clés : *Mauvaises herbes, Systématique, Biologie, Ecologie, Arboriculture, céréalicultures.*

ملخص

دراسة الأعشاب الضارة بالمحاصيل الزراعية على مستوى منطقة باتنة خلال السنة الزراعية 2008 / 2009 قد ركزت على تصريحات 114 كشف نباتي على مستوى مختلف المحاصيل. والتي كانت موزعة على كامل منطقة الدراسة مع الأخذ في عين الاعتبار تباين العوامل الزراعية والبيئية. الأعشاب المحصاة من جميع البيانات المدلى بها هي 120 نوعا من الأعشاب الضارة. الأعشاب ذوات الفلقتين هي المهيمنة مع 98 نوع. أما ذوات الفلقة الواحدة ، تحتوي على 22 نوعا ، أساسا ممثلة في النجيليات. الأنواع التي تم تحديدها موزعة على 95 جنسا و 30 عائلة نباتية. بالنسبة للنوع البيولوجي لجميع الأنواع المسجلة تبين أن النموذج المهيمن هو الأنواع السنوية 67.5 % (81 نوعا). أما الأعشاب المعمرة فهي ممثلة تمثيلا جيدا (24 نوعا)، مع وجود ذوات الحولين (15 نوعا). الأنواع التي لها تردد ما بين 40 و 80 % عددها تسعة أنواع (09). الفئة الثانية ما بين 20 و 40 %، يتألف من ثلاثة عشرة نوعا (13)، الفئة ذات التردد أقل من 20 % تحتوي على معظم الأنواع أي 98 نوعا. التصنيف الهرمي التصاعدي يكشف وجود مجموعتين من الأعشاب الضارة ، وحددت مجموعتين من الكشوف النباتية. دراسة الخريطة ذات المحاور يكشف مجموعتين من الأعشاب الضارة والكشوف النباتية، ومجموعتين من العوامل البيئية. هذه النتائج تبين توزع الأعشاب الضارة بالمحاصيل على مستوى منطقة باتنة على أساس المناخ، نوع المحصول (الأشجار المثمرة، الحبوب) و العوامل البيئية.

الكلمات المفتاحية : *الأعشاب الضارة ، علم التصنيف ، علم الأحياء ، علم البيئة ، الأشجار المثمرة ، الحبوب.*