

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA

FACULTE SCIENCES
DEPARTEMENT DES SCIENCES
AGRONOMIQUES

N° :.....



DOMAINE : SCIENCES DE LA NATURE
ET DE LA VIE

FILIERE : SCIENCES AGRONOMIQUES

OPTION : PROTECTION DES VEGETAUX

**Mémoire présenté pour l'obtention
du diplôme de Master Académique**

par

ZERROUKHI Dalal et ADJABI Ahlam

Intitulé

**La flore avernicole de cultures annuelles dans
dans un agroécosystème aride. Cas de la zone
d'Ain El Khadra (Wilaya de M'Sila).**

Soutenu devant le jury composé de:

M. MIMECHE Fateh	MCA	Université Med Boudiaf- M'sila	Président
M. ZEDAM Abdelghani	MCA	Université Med Boudiaf - M'sila	Rapporteur
Mme HOCEINI Faiza	MCB	Université Med Boudiaf - M'sila	Examinatrice

Année universitaire : 2019 /2020

Remerciements

Avant tout, nous tenons à remercier dieu qui nous a donné le courage et le savoir par mener jusqu'au bout ce mémoire.

Nous tenons à présenter nos sincères remerciement et nos haut gratitudes à monsieur Dr. Zedam abdelghani, qui nous encadré tout au long de la réalisation de ce mémoire, pour son aide, ses orientations et ses conseils judicieux.

Nos remerciements vont également aux membres de jury, qui ont accepté de lire et d'évaluer ce modeste travail.

Nous tenons aussi à remercier tous les enseignants qui ont assuré notre enseignement /formation durant tout notre cursus universitaire et qui ont veillé à notre savoir.

Enfin, nous remercions tous ceux qui nous ont aidé de près ou de loin à l'élaboration de ce document.

ADJABI Ahlem & ZERROUKHI Dalal

Dédicace

A mes chers parents pour leur patience, Gentillesse,

pour leur soutien moral et pour ma formation.

A Meriem et Safa et mes frères Mohamed et Lotfi et mon

marrî Oussama et mes chères sœurs Asma, Kaïma,

Fatima et mes amies d'étude

et surtout mon binôme Dalal .

A toute ma famille

Ahlem

SOMMAIRE

	Page
Liste de figures	i
Liste des tableaux	ii
Liste des abréviations	iii
Introduction	1
I. Généralités sur les mauvaises herbes	
I.1. Définition des mauvaises herbes	2
I.2. Nuisibilité due aux mauvaises herbes (<i>Notion de nuisibilité</i>)	2
I.3. Les aspects de nuisibilité	4
I.4. Compétition due aux mauvaises herbes	4
I.5. Seuils de nuisibilité	6
I.5.1. Seuil biologique de nuisibilité	6
I.5.2. Seuil économique de nuisibilité	6
I.5.3. Capacité d'adaptation	7
I.6. Impacts des mauvaises herbes	8
I.7. Types biologiques des mauvaises herbes	9
I.7.1. Les espèces annuelles (thérophytes)	9
I.7.2. Les espèces bisannuelles	9
I.7.3. Les vivaces (géophytes)	9
I.8. Des stratégies pour le contrôle des mauvaises herbes	10
I.8.1. Le labour	10
I.8.2. Contrôles des mauvaises herbes	10
I.9. Incidences des adventices sur les cultures	11
I.10. Impact économique des mauvaises herbes	12
I.11. La lutte biologique contre les mauvaises herbes annuelles, légumineuses... (Sforza et Sheppard, 2005).	12
I.11.1. Lutte préventive	13
I.11.1.1. Balayage	13
I.11.1.2. Bordures	13

I.11.1.3. Installation de joints	13
I.11.1.4. Désherbage/sarclage/arrachage	13
I.11.1.5. Fauchage de surfaces	13
I.11.1.6. Fauchage	13
I.11.1.7. Couverture du sol	13
I.11.1.8. Retournement de la terre	14
I.11.1.9. Désherbage à la flamme	14
I.11.1.10. Création de surfaces extensives	14
I.11.2. La lutte chimique	14
I.11.3. La lutte biologique contre les mauvaises herbes	15
I.12. Les avantages des mauvaises herbes	15
I.13. Les principales mauvaises herbes des grandes cultures en Algérie	16

II. Matériel et méthodes

II.1. Présentation du milieu d'étude	17
II.1.1. Zone d'étude	17
II.1.2. Ressources hydriques	18
II.1.3. Oueds	18
II.1.3.1. Oueds	18
II.1.3.1. Nappes	18
II.1.4. Pédologie	18
II.1.5. Géologie	19
II.1.6. Cadre climatique	19
II.1.6.1. Origine des données climatiques	19
II.1.6.2. Etude climatique	19
II.1.6.2.1. Les précipitations	20
II.1.6.2.2. Le régime saisonnier	21
II.1.6.2.3. Les températures	22
II.1.6.2.4. Le vent	23

II.1.6.2.5. Humidité relative	24
II.1.6.2.6. Synthèse climatique	25
II.2. Méthodologie de travail	28
II.2.1. Objectif et présentation de zone étude	28
II.2.2. Echantillonnage	29
II.2.2.1. Nombre de relevées	30
II.2.2.2. Matériels utilisés	30
II.2.2.3. Détermination des espèces et réalisation de l'herbier de la zone d'étude	31
II.2.3. Exploitation des résultats	
II.2.3.1. Aspect systématique	31
II.2.3.2. Aspect biologique et écologique	31
II.2.3.2.1. Richesse floristique parcellaire	31
II.2.3.2.2. Types biologiques	32
II.2.3.2.3. Chorologie	32
II.2.3.3. Aspect agronomique	32
II.2.3.4. Analyse numérique de la végétation	34
III. Résultats et discussion	
III.1. Aspect systématique	35
III.2. Aspect biologique et écologique	36
III.2.1. Richesse floristique parcellaire	36
III.2.2. Types biologiques	39
III.2.3. Chorologie	40
III.3. Aspect agronomique	41
III.3.1. Abondance totale	41
III.3.2. Indice partiel de nuisibilité: I.P.N.	42
III.4. Analyse numérique de la végétation	43
Conclusion	46
Références bibliographiques	48
Résumés	

Liste des tableaux

	Page
Tableau 1 Nombre de semences par pied mère pour quelques espèces de mauvaises herbes (Ellird, 1979. in Mellakhessou, 2007).	2
Tableau 2 Longévité maximale des semences de quelques mauvaises herbes (Michel Michez, 1980. in Mellakhessou, 2007).	3
Tableau 3 Caractéristiques de la station météorologique de M'Sila.	20
Tableau 4 Les précipitations moyennes mensuelles dans la station de M'Sila (période 2005-2015).	20
Tableau 5 Le régime saisonnier de la station de M'Sila (période 2005-2015).	21
Tableau 6 Moyennes mensuelles et extrêmes des températures enregistrées dans station météorologique de M'Sila (période 2005-2015)	23
Tableau 7 Variation de la vitesse moyenne mensuelle du vent au cours de la période (2005-2015) dans la région de M'Sila.	24
Tableau 8 Moyennes mensuelles de l'humidité relative dans la station de M'Sila (période 2005-2015).	25
Tableau 9 Valeurs du quotient pluviothermique d'Emberger de la station de M'Sila (période 2005-2015).	27
Tableau 10 Transformation de l'abondance-dominance en pourcentage de recouvrement moyen et en recouvrement du sol (%).	33
Tableau 11 Répartition des familles botaniques inventoriées par genre et par espèce	35
Tableau 12 Les classes de la flore adventice de la zone d'étude.	35
Tableau 13 Richesse en adventices dans la parcelle de blé.	36
Tableau 14 Richesse en adventices dans la parcelle d'orge.	36
Tableau 15 Richesse en adventices dans la parcelle d'oignon	37
Tableau 16 Richesse en adventices dans les spéculations cultivées	37
Tableau 17 Répartition biogéographique des adventices des cultures à Ain El Khadra	40
Tableau 18 Classement des espèces d'adventices en fonction de leur abondance totale et de leur écologie dans l'ensemble des relevés.	41
Tableau 19 Valeurs de l'I.P.N. et fréquences relatives retenus pour les adventices	42
Tableau 20 Groupes d'espèces suivant les valeurs de l'I.P.N.	43
Tableau 21 Adventices des cultures d'étude redoutables	45

Liste des figures

	Page
Figure 1 Types de nuisibilité des mauvaises herbes dans les cultures	8
Figure 2 Approches en protection des plantes.	12
Figure 3 Situation de la commune d'Ain El Khadra (Bensaci et al. 2008 modifié).	17
Figure 4 Précipitations moyennes mensuelles (mm) enregistrées dans la station de M'Sila (période 2005-2015).	21
Figure 5 Régime saisonnier de la station de M'Sila (période 2005-2015).	22
Figure 6 Vitesse moyenne mensuelle du vent enregistrée dans la station de M'Sila (période 2005-2015).	24
Figure 7 Humidité moyenne mensuelle dans la station de M'Sila (période 2005-2015)	25
Figure 8 Diagramme ombrothermique de la station de M'Sila (période 2005-2015).	26
Figure 9 Positionnement de la station de M'Sila dans le climagramme d'Emberger.	27
Figure 10 Localisation de zone d'étude d'Ain El Khadra.	28
Figure 11 Aperçu des cultures d'étude à Ain El Khadra	29
Figure 15 Richesse floristique arvensale dans les spéculations cultivées d'Ain El Khadra	38
Figure 16 Les adventices dans les parcelles de blé	38
Figure 17 Les adventices dans les parcelles d'orge	39
Figure 18 Les adventices de parcelle d'oignon.	39
Figure 19 Spectre biologique de la flore arvensale des cultures d'étude d'Ain El Khadra	40
Figure 20 Analyse factorielle redressée (DCA) des cultures d'étude et des adventices	44

Liste des Abréviations

- E.C.E.B: ÉCHELLE DE LA COMMISSION DES ESSAIS BIOLOGIQUES
- moy : MOYENNE.
- m/s : METRE PAR SECONDE.
- Km² : KILOMETRE CARRE.
- E : EST.
- N : NORD.
- O: OUEST.
- A.T: ABONDANCE TOTALE
- FA: FREQUENCE ABSOLUE
- FR: FREQUENCE RELATIVE
- m: MOYENNES DES TEMPERATURES MINIMALES;
- M : MOYENNES DES TEMPERATURES MAXIMALES;
- (M+m) / 2 : MOYENNES DES TEMPERATURES MOYENNES.
- cm : CENTIMETRE.
- mm : MILLIMETRE.
- min : MINUTE.
- Q2:QUOTIENT PLUVIOTHERMIQUE
- Tab. : TABLEAU
- Fig. : FIGURE
- MONO : MONODICOTÉLYDONE
- DICO :DICOTELYDONE
- I.P.N: INDICE PARTIEL DE NUISIBILITE
- % : POURCENTAGE
- S.M.M : STATION METEOROLOGIQUE DE M³SILA
- P : Précipitations
- Km : Kilomètre
- V :vent
- T : Température
- °C : Degré Celsius
- H :humidité
- A.P.H.E : AUTOMNE. PRINTEMPS. HIVER. ÉTE
- mm/an : Millimètre par an.

Plusieurs raisons existent pour l'étude de banque de semences de mauvaises herbes. Mayor et Dessaint (1998) ont probablement mieux résumé celles-ci pour des buts agronomiques dans la déclaration suivante:

x Les banques de semences ont une importance écologique et évolutionniste dans la dynamique des populations et communautés de mauvaises herbes.

x La longévité et la persistance dans le sol de semences viables des années précédentes peuvent jouer un rôle tampon vis à vis des méthodes de contrôle et maintenir par conséquent le problème de mauvaises herbes. Quelques chercheurs ont trouvé que, à l'exception de mauvaises herbes à grosse graine, la banque de semences plutôt que la végétation est un meilleur indicateur des influences à long terme des pratiques agronomiques sur les mauvaises herbes.

En effet les mauvaises herbes sont une des principales contraintes biologiques qui affectent la production agricole. D'après Cramer (1967) cité par Le Bourgeois (1993), les pertes de production en Afrique dues aux mauvaises herbes montrent une large variation allant de 10 à 56% suivant les conditions édapho-climatiques du site. En Algérie les pertes de rendements sont évaluées à 24.5% et peuvent aller jusqu'à 39.5% en cas de fortes infestations (Anonyme, 1978).

L'inventaire de ces mauvaises herbes est souvent de coutume dans les cultures vivrières et maraichères où cette contrainte biologique n'est pas suffisamment cernée et étudiée dans les productions agricoles pérennes telles que l'arboriculture fruitière.

C'est dans ce contexte que notre étude vient élucider la nuisibilité des adventices dans l'arboriculture fruitière en zone aride comme c'est le cas de la zone de Magra dans la wilaya de M'sila. Pour cela ce mémoire est structuré comme suit :

- Chapitre 1 : Généralités sur les mauvaises herbes.
- Chapitre 2 : Matériels et méthodes.
- Chapitre 3 : Résultats et discussion,

CHAPITRE I

Généralités sur les mauvaises herbes

I. Généralités sur les mauvaises herbes

I.1. Définition des mauvaises herbes

Toutes les espèces qui s'introduisent dans les cultures sont couramment dénommées « adventices » ou mauvaises herbes. Bien que généralement employés dans le même sens, ces deux termes ne sont pas absolument identiques: pour l'agronome, une « adventice » est une plante introduite spontanément ou involontairement par l'homme dans les biotopes cultivés (Bournerias, 1979 in Melakhessou, 2007).

Selon Godinho (1984) et Soufi (1988) in Karkour (2012), une mauvaise herbe est toute plante qui pousse là où sa présence est indésirable. Le terme de « mauvaise herbe » fait donc intervenir une notion de nuisance, et dans les milieux cultivés en particulier, toute espèce non volontairement semée est une « adventice » qui devient « mauvaise herbe » au delà d'une certaine densité, c'est à dire dès qu'elle entraîne un préjudice qui se concrétise, en particulier, par une baisse du rendement (Barralis, 1984). L'amélioration de la production agricole doit être accompagnée d'une lutte efficace contre les adventices d'où la connaissance approfondie de cette flore est nécessaire.

I.2. Nuisibilité due aux mauvaises herbes (*Notion de 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 (Tableaux 1 et 2).

Tableau 1: 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

Tableau 1: Nombre de semences par pied mère pour quelques espèces de mauvaises herbes (Ellird, 1979. in Mellakhessou, 2007) (suite).

Espèce	Nombre de semences par pied mère de mauvaises herbes
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 2: Longévité maximale des semences de quelques mauvaises herbes (MichelMichez, 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.

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).

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).

I.3. Les aspects de nuisibilité

Elle s'observe dans les interactions biologiques entre mauvaises herbes et plantes cultivées. La nuisibilité directe est 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).

I.4. 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 des herbes comme, par exemple, la folle avoine (*Avena fatua* L.) présente 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).

- Epuisement des éléments nutritifs : les mauvaises herbes peuvent en profiter des 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).

- Croisement accidentel et diminution de l'homogénéité : Fénart (2006 in Hannachi 2010) a montré qu'il y a une possibilité d'un croisement spontané entre les plantes cultivées et les mauvaises herbes, par ses travaux sur la betterave (*Beta vulgaris*). La polonisation des betteraves 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 herbicide.

- Allélopathie due aux mauvaises herbes : ce 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. Il faut noter que le terme d'antibiose s'applique plus spécifiquement aux interactions chimiques entre microorganismes (Caussanel, 1988).

- L'épuisement des éléments nutritifs : Les mauvaises herbes peuvent en profiter les engrais plus que les cultures. Blackshaw et al. (2004 in Hannachi 2010) 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**).

I.5. Seuils de nuisibilité

La notion de seuil de nuisibilité est liée au type de nuisibilité adventice que l'on e 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 l'assolement, 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**).

I.5.1. 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**).

I.5.2. 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 (Figure 1).

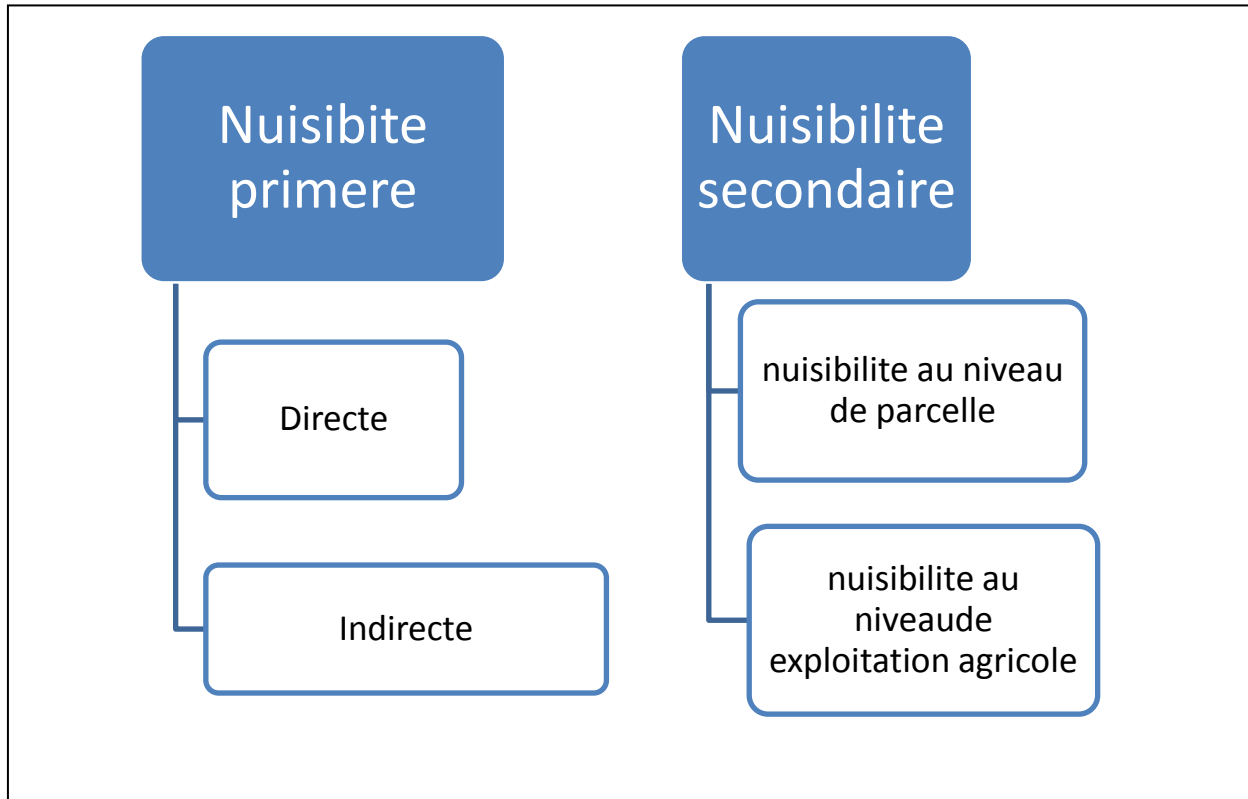


Figure 1 : Types de nuisibilité des mauvaises herbes dans les cultures

(Chiarappa, 1981 in Caussanel, 1988).

I.5.3. 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 les charrues), 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-morphophysiologiques, 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.
- Le système de fécondation auto compatible.
- Une production de graine importante en conditions favorables, mais également possible en conditions de stress.
- Croissance rapide, notamment au stade plantule.
- Forte capacité d'acclimatation en conditions variables.
- Forte longévité des semences (25 à 100 ans).

I.6. Impacts des mauvaises herbes

La concurrence exercée par les mauvaises herbes cause les plus grandes pertes de rendement quand :

- Quand on laisse les mauvaises herbes lever avant la culture ou en même temps qu'elle;
- Lorsque l'infestation est forte;
- Le sol est plutôt sec.

La lutte contre les mauvaises herbes est un aspect important des activités culturales puisque ces plantes peuvent facilement causer des pertes de rendement de plus de 80 %. En général, les pratiques agronomiques qui favorisent une culture saine et une croissance rapide sont le meilleur moyen de lutter contre les mauvaises herbes. Différents aspects entrent dans l'élaboration d'un programme de lutte, dont divers dont diverses pratiques culturales comme le sarclage et la rotation des cultures, ainsi que les traitements herbicides.

L'emploi d'une seule méthode ou l'application continuelle du même herbicide peut entraîner une augmentation des mauvaises herbes, qui auront alors acquis une résistance ou une tolérance à cette méthode ou à ce produit.

L'adoption d'une approche de lutte intégrée contre les mauvaises herbes tirant parti de toutes les stratégies possibles crée un système cultural qui résiste mieux aux échecs des herbicides, car le producteur n'utilise pas que des herbicides pour lutter contre les mauvaises herbes.

I.7. Types biologiques des mauvaises herbes

D'après **Halli et al. (1996 in Hannachi 2010)**, on peut classer les mauvaises herbes en trois grandes catégories selon leur mode de vie : annuelles, bisannuelles et vivaces.

I.7.1. Les espèces annuelles (thérophytes)

Ce sont des plantes qui accomplissent leur cycle au cours d'une année. Elles se reproduisent par graines et effectuent un cycle complet de développement (de la germination à la production d'une nouvelle graine) en une saison (**Reynier, 2000**). Ce sont les plus importantes de point de vue numérique.

I.7.2. Les espèces bisannuelles

Complètent leur cycle au cours de deux années. La première année, elles produisent des rosettes de feuilles; la deuxième année fleurissent et produisent leur graines (**Harkas et Hemmam 1997 in Djellad 2017**). Elles sont rares dans les cultures annuelles du fait de la rupture de leur cycle par les travaux culturaux.

I.7.3. Les vivaces (géophytes)

Vivent au moins 03 ans et peuvent vivre longtemps ou presque indéfiniment, ce type d'adventices se propage par ses organes végétatifs (bulbes, rhizomes, stolons...) mais peut aussi se multiplier par graines (**Safir, 2007**).

En Algérie, ce sont les adventices annuels qui sont les plus répandues. Dans une proportion moindre, on rencontre également des bisannuelles et des vivaces (**Hamadache, 1995**).

I.8. Des stratégies pour le contrôle des mauvaises herbes

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).

I.8.1. 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).

I.8.2. Contrôles des 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 : élimination des mauvaises herbes et éviter les maladies (Carol 2003 in Djellad 2017).

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 co-dominantes (**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**). 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 in Hannachi 2010**).

I.9. Incidences des adventices sur les cultures

D'après **Hamadache (1995)**, une mauvaise herbe présente deux caractéristiques principales par rapport aux plantes cultivées :

- La vitalité: les semences des adventices peuvent rester viables dans le sol quelques dizaines d'années ; elle est liée à une résistance à la dessiccation ou l'asphyxie lors d'un enfouissement profond, grâce à leur téguments plus ou moins perméables à l'eau et à l'air.
- La nuisibilité: elle se manifeste sous plusieurs formes et durant les différentes phases de la vie de la culture.

Il se traduit ainsi que sur le plan économique, une baisse notable du rendement et de la qualité du produit des cultures infestées. La nuisibilité des adventices varie aussi en fonction

de l'espèce ; les graminées sont parmi les plus nuisibles au blé en Algérie, notamment les folles avoines et les bromes (Dubuis, 1973 et Hamadache, 1989 in Karkour 212).

I.10. Impact économique des mauvaises herbes

Les pertes Occasionnées par les mauvaises herbes à l'échelle mondiale sont estimées à 9 % des récoltes (Barralis, 1978 in Machane, 2008).

Les mauvaises herbes réduisent le rendement des récoltes et ainsi le rendement économique. Les mauvaises herbes sont comme tous les autres parasites animaux ou végétaux des exploitations agricoles (Real, 1988 in Machane, 2008). Les pertes de récolte sont globalement évaluées à environ 40% de l'ensemble de la production potentielle des cultures, alors que la demande qualitative et quantitative reste croissante (Oerke et Dehne, 1997 in Deguine et Ferron, 2004).

I.11. La lutte biologique contre les mauvaises herbes annuelles, légumineuses... (Sforza et Sheppard, 2005).

La lutte contre les adventices des cultures suit une approche méthodologique (figure 2) et touche deux volets : une lutte préventive et une lutte chimique.

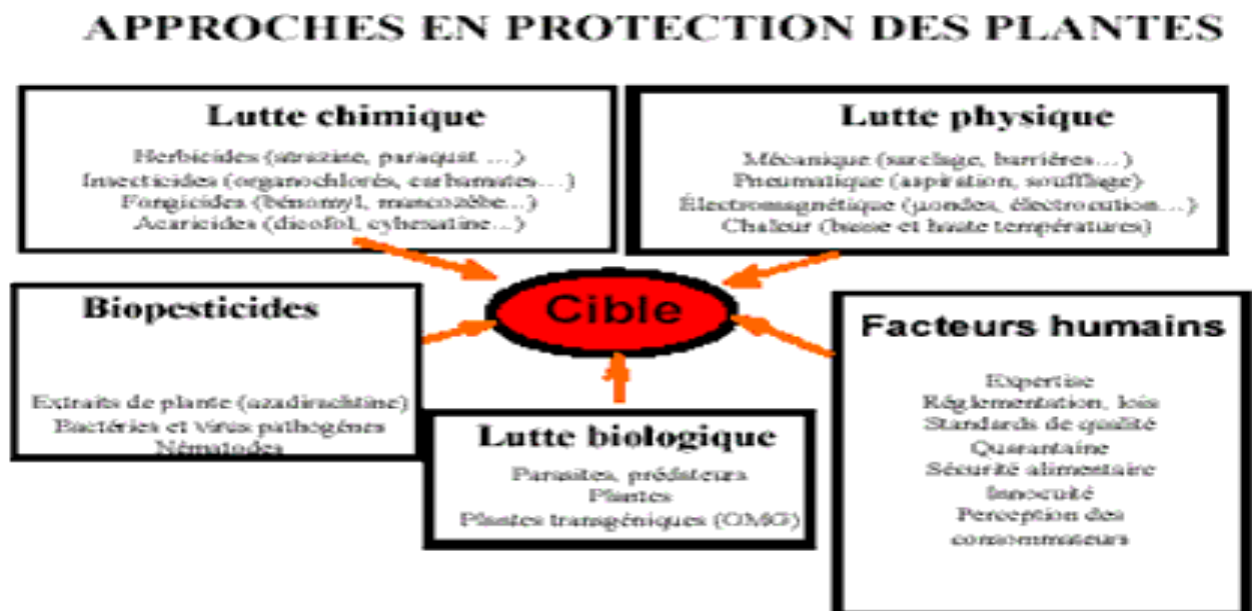


Figure 2 : Approches en protection des plantes.

I.11.1. Lutte préventive

I.11.1.1. Balayage

Balayer régulièrement évite l'accumulation de sédiments fins où les plantes peuvent germer. Le balayage détruit les pousses ou ralentit leur croissance. C'est une mesure de prévention et de lutte rationnelle et très efficace.

I.11.1.2. Bordures

La pose de bordures est une mesure préventive utilisée le plus souvent pour l'entretien des routes. Les plantes qui ont poussé sont ainsi éliminées périodiquement (tous les 5 à 10 ans), ainsi que les poussières des routes qui se sont accumulées. Ce travail peut se faire manuellement ou avec une machine spécialement équipée.

I.11.1.3. Installation de joints

Les herbes poussent dans les fissures, les joints et les fentes des surfaces imperméabilisés où s'accumulent les sédiments fins, surtout aux endroits simples pour lutter contre les adventices. Le jointoiment des fentes et la réfection du revêtement empêchent les plantes indésirables de pousser.

I.11.1.4. Désherbage/sarclage/arrachage

Pour empêcher les plantes de repousser aussitôt après le désherbage, il faut les arracher si possible avec leurs racines. Pour ce faire, mieux vaut s'aider d'un couteau et travailler dans un sol sec. Dans les semis, le meilleur outil est une houe tranchante, qu'il suffit de passer sur la couche superficielle pour couper les mauvaises herbes et en plus aérer le sol. Les herbes coupées peuvent être laissées sur le sol si elles ne sont pas encore en fleurs ou sur le point de former leurs graines.

I.11.1.5. Fauchage de surfaces

Les étendues herbeuses du type bords de route ou talus doivent être fauchés. La fauche et l'enlèvement des herbes coupées afin d'éviter que des plantes en décomposition ne s'accumulent au bord des routes.

I.11.1.6. Fauchage

Avant la formation des graines Il est très important d'enlever les mauvaises herbes avant que leurs graines n'arrivent à maturation.

I.11.1.7. Couverture du sol

La plupart des mauvaises herbes des jardins germent à la lumière. Elles sont issues de graines résistantes qui arrivent à la lumière lorsque le sol est travaillé et se mettent alors à pousser. Ce qui donne un indice sur la façon de les combattre : couvrir le sol, avec des engrais verts, du paillage, des écorces, des bâches, des voiles désherbants, etc.

I.11.1.8. Retournement de la terre

Les mauvaises herbes prennent le dessus et que les plates-bandes doivent être replantées, il est judicieux de retourner la terre. Les graines et racines de mauvaises herbes potentielles disparaissent ainsi dans le sous-sol.

I.11.1.9. Désherbage à la flamme

Le désherbage à la flamme est un procédé thermique de lutte contre les mauvaises herbes. Les herbes levées sont éliminées avec des brûleurs à gaz, plus rarement à huile. L'utilisation de ce type d'appareils n'est utile qu'aux endroits des revêtements non stabilisés où les mauvaises herbes n'ont pas leur place. Les appareils à flamme ne doivent être utilisés que pour des petites surfaces biologiques pour 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 (Sforza et Sheppard, 2005).

I.11.1.10. Création de surfaces extensives

Les surfaces exploitées intensivement peuvent souvent être remplacées par des surfaces extensives comme les prairies maigres ou fleuries, les pelouses naturelles ou les surfaces rudérales. Non seulement elles sont un milieu naturel pour les animaux et les plantes, mais elles nécessitent aussi bien moins d'entretien.

I.11.2. La lutte chimique

L'usage d'herbicides pour lutter contre les mauvaises herbes dans les fraisières est un élément important de tout programme de lutte intégrée contre les mauvaises herbes. Ni un seul herbicide ni une combinaison d'herbicides ne peuvent exterminer toutes les mauvaises herbes dans une fraisière. 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. Les herbicides utilisés dans les fraisières sont sélectifs ou non sélectifs. Les herbicides sélectifs détruisent certaines mauvaises herbes sans trop endommager les fraisiers si on les utilise aux doses et en suivant les recommandations inscrites sur l'étiquette. Certains herbicides sélectifs (notamment le **Sinbar**) seront sécuritaires à des doses spécifiques seulement des doses excessives, ils n'agissent plus sélectivement et peuvent causer de graves dégâts à la culture.

Les herbicides non sélectifs détruisent à la fois les mauvaises herbes et les plantes cultivées (p. ex. le Roundup), et il faut prendre des précautions lorsqu'on les utilise. Les

herbicides utilisés dans les fraisières peuvent être appliqués en pré-plantation avec incorporation (application avant la plantation et incorporation mécanique dans le sol); en prélevée (application lorsque les fraisiers sont plantés, mais avant la levée des mauvaises herbes); ou en post-levée (application après la plantation et après la levée des mauvaises herbes). Les herbicides appliqués en pré-plantation avec incorporation et les traitements en prélevée ont un effet résiduel alors que les traitements en post plantation n'ont presque pas ou pas d'effet résiduel. Pour garder les champs relativement exempts de mauvaises herbes, les producteurs doivent suivre un programme de base et un programme cible. Le programme de base fait référence à la méthode utilisée pour détruire la plupart des mauvaises herbes. Les produits les plus fréquemment utilisés dans ce programme sont le Sinbar, le Devrinol et le Princep Nine-T (simazine). Pour le programme ciblé, on utilise des herbicides comme Lontrel, 2,4-D amine, Kerb, Roundup, Goal, Venture L et Poast Ultra; ils détruiront les mauvaises herbes spécifiques à leur action qui ont survécu au programme de base.

I.11.3. La lutte biologique contre les 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 : cactacées, graminées

I.12. Les avantages des mauvaises herbes

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

- Amélioration de la structure du sol.
- Plantes hôtes pour les prédateurs.
- Elles servent de nourriture et de refuge pour les parasites et les auxiliaires.
- Lutte contre l'érosion et elles assurent une meilleure régulation de l'eau.

- Absorption des excédents de fertilisation.
- Plantes médicinales où elles fournissent à la médecine quotidienne la grande majorité des remèdes comme l'infusion du pissenlit pour les états fébriles.
- Source de fourrage pour les animaux d'élevage.
- Plantes potagères utilisés dans des mets comme le chardon des céréales (*Scolymus hispanicus* Def., la ravenelle (*Raphanus raphanistrum* L.) et le chardon épineux (*Carduncellus pinnatus* (Desf.) DC.).

I.13. Les principales mauvaises herbes des grandes cultures en Algérie

Selon **Dubuis (1973 in Karkour 2012)**, l'Algérie, du fait de son climat, de sa position géographique et de son relief présente des conditions de milieu extrêmement différentes, et certaines espèces d'adventices très répandues dans certaines régions sont totalement absentes ailleurs. La différence est particulièrement nette entre les régions du littoral qui se caractérisent par un climat doux en hiver et des pluies plus abondantes permettant la présence d'Oxalis et de Mélilots et les région de l'intérieur qui sont plus sèches favorisant la poussée des plantes telles que la Vesce éperonnée, les Adonis et les Buniums. Dans le cadre de son étude sur la dynamique et l'écologie des mauvaises herbes céréales d'hiver des hautes plaines Constantinoises, **Fenni (2003)** a pu recenser 254 espèces représentant 161 genres et 34 familles ont été observées avec une prédominance des Asteraceae (37 genres, 56 espèces), Fabaceae (12 genres, 27 espèces), Poaceae, (13 genres, 23 espèces) et Brassicaceae (14 genres, 18 espèces). Les espèces les plus fréquentes sont : *Papaver rhoeas* (73,58%), *Vicia sativa* (66,16%), *Avena sterilis* (85,51%), *Bunium incrassatum* (56,77%), et *Vaccaria pyramidata* (50,22%). D'après **Hamadache (1995)**, deux familles de la classe des Monocotylédones sont très rencontrées dans les grandes cultures en Algérie :

- Les Poacées (Graminées) : se composent surtout des espèces suivantes : *Avena sterilis*, *Phalaris paradoxal*, *Hordeum murinum* et *Dactylis glomerata*.
- Les Liliacées : on cite : *Muscari comosum* et *Allium nigrum*.

CHAPITRE II

Matériel et méthodes

II.1.2. Ressources hydriques

Le territoire de la wilaya de M'sila est un immense bassin versant qui reçoit le flux pluvial grâce aux différents oueds qui sont alimentés à partir des bassins versants de la wilaya et ceux des wilayas limitrophes particulièrement au Nord (Bouira et Bordj Bou Arreridj). Selon la D.S.A. (2008). Les capacités hydriques sont estimées à 540 millions de m³ dont 320 millions de m³ en eaux superficielles (soit 59,25% de la capacité totale), et 220 millions de m³ en eaux souterraines (soit 40,74%).

II.1.3. Oueds

II.1.3.1. Oueds

Le réseau hydrographique est constitué de nombreux oueds, dont les plus importants sont : Oued El Laham, Oued El Ksob, Oued M'cif, Oued M'sila, Oued Maitare et Oued Boussaâda. Tous ces oueds se jettent au chott El Hodna, bassin endoreique (**Bahri et Bouafia, 2016**).

II.1.3.1. Nappes

La wilaya possède des potentialités importantes en eaux souterraines. La structure hydrogéologique du Hodna renferme beaucoup de formations aquifères réparties sur plusieurs niveaux depuis le jurassique jusqu'au quaternaire. Deux types de nappes sont connus à travers le territoire de la wilaya :

- Nappe phréatique : peu exploitée car ces eaux sont très chargées en sels et saumâtres;
- Nappes profondes : dont les plus importantes, la captive du Hodna (133 millions m³/an) et d'Ain Errich (8million m³ /an) (**Hadbaoui, 2013**).

II.1.4. Pédologie

La pédologie est la science dont l'objet est l'étude de la genèse, de la structure et de l'évolution des sols. Elle fut la première à prendre conscience de l'influence physico-chimique majeure qu'exercent les facteurs climatiques et la végétation sur le substrat rocheux (**Ramade, 2003**).

Selon **Feyayeh (2015)**, les sols de M'sila sont de 06 types :

- Sols minéraux bruts d'apport alluvial
- Sols peu évolués

- Sols calcimagnésiques
- Sols halomorphes
- Sols hydromorphes
- Sols Isomorphes.

II.1.5. Géologie

L'étude géologique et géophysique indiquent que la wilaya de M'sila est caractérisée par la présence d'un remplissage détritique très hétérogène, daté du Mio-Plio-Quaternaire, constitué de sable, gravier et galets dans une argilo-limoneuse (**Le Houerou et al., 1973**) où il est signalé que la géologie d'El-Hodna présente :

- **Le quaternaire** : présenté par d'anciennes alluvions et des sédiments fins.
- **Le tertiaire** : comporte l'Eocène, l'Oligocène continentale et le Miocène. Le premier est caractérisé par des grès rouges, des argiles variées, des calcaires et des conglomérats. Le second caractérisé par des conglomérats, des grès fins friables, des marnes rougeâtres et le dernier est constitué d'une alternance de marne gypseuse avec des grès et calcaire.
- **Le secondaire** : comporte le Trias, le Jurassique et le Crétacé. Le Trias présente une lithologie composée de marnes gypseuse et de sels, le Jurassique renferme du calcaire et le Crétacé est formé par des bancs de marnes et de grès avec intercalation de calcaire.

II.1.6. Cadre climatique

II.1.6.1. Origine des données climatiques

Afin d'étudier les caractéristiques climatiques de notre zone d'étude et en tenant compte de l'absence d'une station météorologique, nous avons utilisé les données climatiques relatives à la station météorologique de M'sila en raison de l'absence de station météorologique à Ain El Khadra ou à proximité.

II.1.6.2. Etude climatique

Le climat en région méditerranéenne est un facteur déterminant en raison de son importance dans l'établissement, l'organisation et le maintien des écosystèmes (**Aidoud, 1980**). Il joue un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivants. Il dépend de nombreux facteurs tels que la température, les précipitations, l'humidité et le vent (**Faurie et al., 2003**).

La température et les précipitations représentent les facteurs les plus importants du climat (**Faurie et al., 2003**) et spécialement en zone méditerranéenne aride.

Pour bien caractériser le climat de notre zone d'étude, nous avons exploité une série de données climatiques sur une période de référence de **11 ans**, allant de **2005 à 2015** (tableau 3) par ce que la station météorologique de M'Sila vend les données climatiques et ne peut nous les fournir à titre gracieux d'une part et de l'autre le confinement imposé par la pandémie relative au Covid-19 où nos déplacements étaient très limités.

Tableau 3 : Caractéristiques de la station météorologique de M'Sila.

Station	Période	Localisation par rapport à notre zone d'étude	Altitude	Coordonnées Géographiques	Données disponibles
M'Sila	2005 – 2015	Sud-Ouest	441 m	35° 39' Nord 04°29' Est	Précipitations Températures Humidité relative Vent

II.1.6.2.1. Les précipitations

Elles constituent un facteur écologique d'importance fondamentale, non seulement pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes limniques (**Ramade, 2003**) mais pour toute activité notamment photosynthétique des plantes, qui sont la composante biotique la plus importante (**Ozenda, 1982**). Les précipitations mensuelles enregistrées dans la région de M'Silade 2005 à 2015 sont consignées dans le tableau 4.

Tableau 4: Les précipitations moyennes mensuelles dans la station de M'Sila (période 2005-2015).

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
P(mm)	20.3	20.2	18.1	28.3	26.1	12.8	4.9	8.45	27.3	32.1	19.2	17.4

Source : Station météorologique de M'Sila

La distribution des précipitations mensuelles enregistrées ne se répartissent pas uniformément (figure 4) et accusent une diminution perceptible pour les mois chauds (Juin, Juillet et Août). Ceci en est une caractéristique du climat méditerranéen qui est chaud et sec en Eté et froid et pluvieux en Hiver (**Halimi, 1980**).

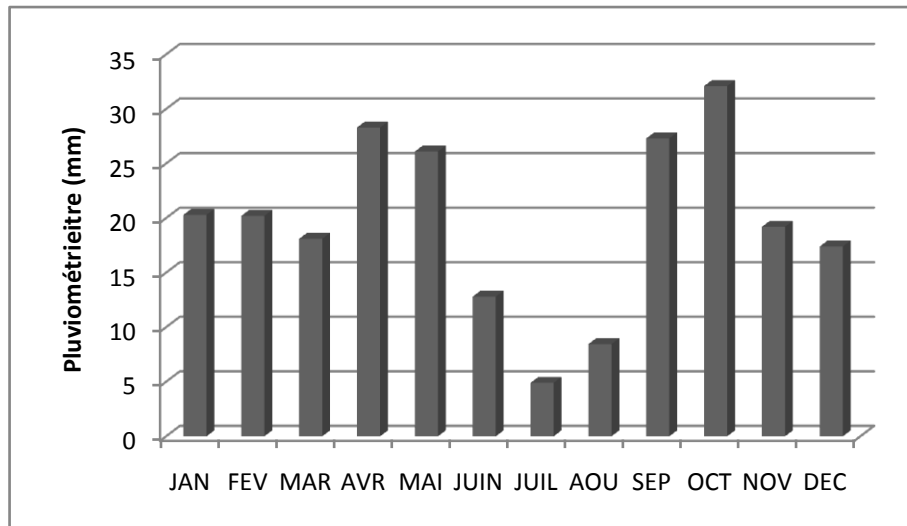


Figure 4: Précipitations moyennes mensuelles (mm) enregistrées dans la station de M’Sila (période 2005-2015).

En se référant au tableau 2 et à la figure 14, le mois le plus pluvieux est le mois d’Octobre avec 32.10 mm alors que le mois le plus sec est le mois de juillet avec 4.90mm. Le total annuel des précipitations enregistrées est égal à 235.15mm (période 2005-2015).

II.1.6.2.2. Le régime saisonnier

La distribution des précipitations par saison (tableau 5) nous laisse la possibilité de dresser son régime saisonnier.

Tableau 5: Le régime saisonnier de la station de M’Sila (période 2005-2015).

Saison	Hiver (Dec, Jan, Fev)	Printemps (Mar, Avr, Mai)	Eté (Jun, Jul, Aou)	Automne (Sep, Oct, Nov)	Total
P (mm)	57.90	72.50	26.15	78.60	235.15

L’illustration de la distribution des précipitations par saison nous a permis d’aboutir à la figure 5 ci-dessous.

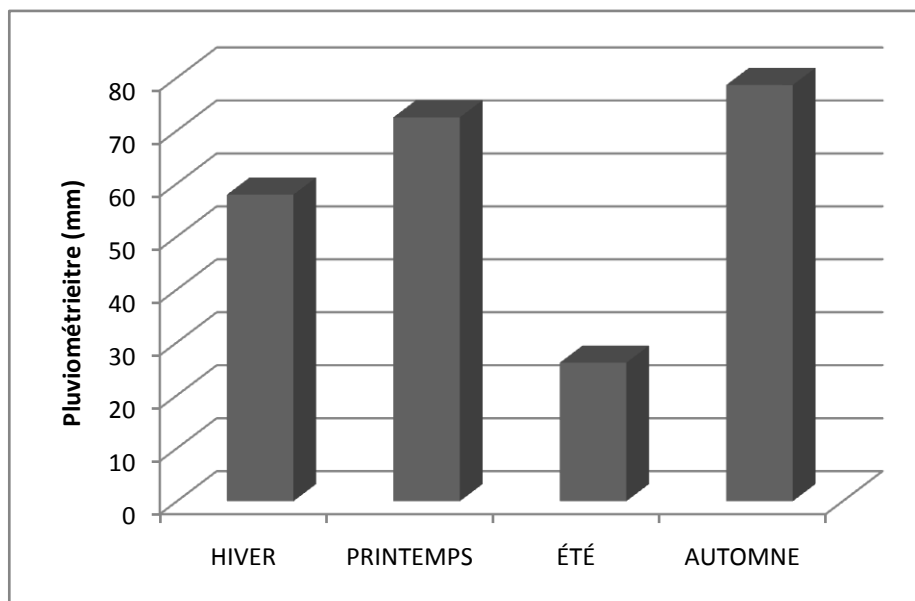


Figure 5 : Régime saisonnier de la station de M'Sila (période 2005-2015).

Le tableau 5 et à la figure 5 permettent de caractériser le régime pluviométrique en fonction des saisons. Le régime saisonnier des précipitations de la station de M'Sila est de type (APHE). En effet, l'Automne est la saison la plus arrosée avec un total de précipitations de 78.60 mm par contre l'Eté parait la saison la plus sèche avec un total de précipitations de 26.15mm.

II.1.6.2.3. Les températures

La température est un facteur écologique important qui détermine les grandes régions climatiques terrestres où le facteur thermique agit directement sur la vitesse de réaction des individus, sur leur abondances et leur croissances (Dajoz, 2006 ; Faurie et al., 2003).

Les valeurs des températures moyennes mensuelles et extrêmes enregistrées dans la station météorologique de M'Sila durant la période allant de 2005 à 2015 sont regroupées dans le tableau 6.

Tableau 6: Moyennes mensuelles et extrêmes des températures enregistrées dans station météorologique de M'Sila (période 2005-2015)

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
m (°C)	3,10	3,56	6,82	9,84	15,35	20,45	24,10	23,43	19	14,05	7,97	4,12
M (°C)	14,74	16,60	20,82	24,37	28,50	35,2	39,24	38,68	32,81	26,68	19,52	14,74
(M+m)/2	9,32	10,21	14,8	19,74	25,4	30,64	34,18	35,11	28,89	22,91	14,44	10,33

m: Moyennes des températures minimales;

M : Moyennes des températures maximales;

(M+m) / 2 : Moyennes des températures.

a - Températures extrêmes

D'après les données des températures (Tab.5), il paraît que parmi les mois les plus chauds dans la région de M'Sila, Juillet occupe le premier rang avec une température moyenne maximale de **39,24 °C** alors que le mois de Janvier enregistre la valeur la plus basse avec une température de **3,10 °C**.

b - Températures moyennes mensuelles

Les valeurs des températures moyennes mensuelles enregistrées dans la station météorologique de M'Sila durant la période allant de 2005 à 2015 varient d'un maximum de **35.11 °C** pour le mois d'Aout alors que le mois de Janvier enregistre une valeur minimale de **9.32 °C**.

II.1.6.2.4. Le vent

Le vent exerce une grande influence sur les êtres vivants (**Faurie et al., 2003**). C'est un agent de dispersion des végétaux et de quelques animaux (**Dajoz, 2006**). Identifiés par leurs températures, leurs directions et leurs vitesses, les vents agissent effectivement sur l'évapotranspiration des plantes (**Didier, 2005**). Le tableau 7 illustre la variation de la vitesse moyenne mensuelle du vent au cours de la période (2005-2015) dans la région de M'Sila.

Tableau 7 : Variation de la vitesse moyenne mensuelle du vent au cours de la période (2005-2015) dans la région de M’Sila.

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
Vit. moy du Vent (m /s)	4.25	4.99	5.39	5.27	5.24	5.01	4.72	4.3	4.06	3.84	4.11	3.83

- Vit. moy du Vent (m /s) : vitesse moyenne du vent exprimée en mètre par seconde.

Les valeurs de la vitesse du vent notées au cours des années 2005- 2015, varient entre **3.83 m/s** et **5.39 m/s**. Il est à constater que la plus grande vitesse du vent soit **5.39 m/s** est enregistrée au mois de Mars (Figure 6).

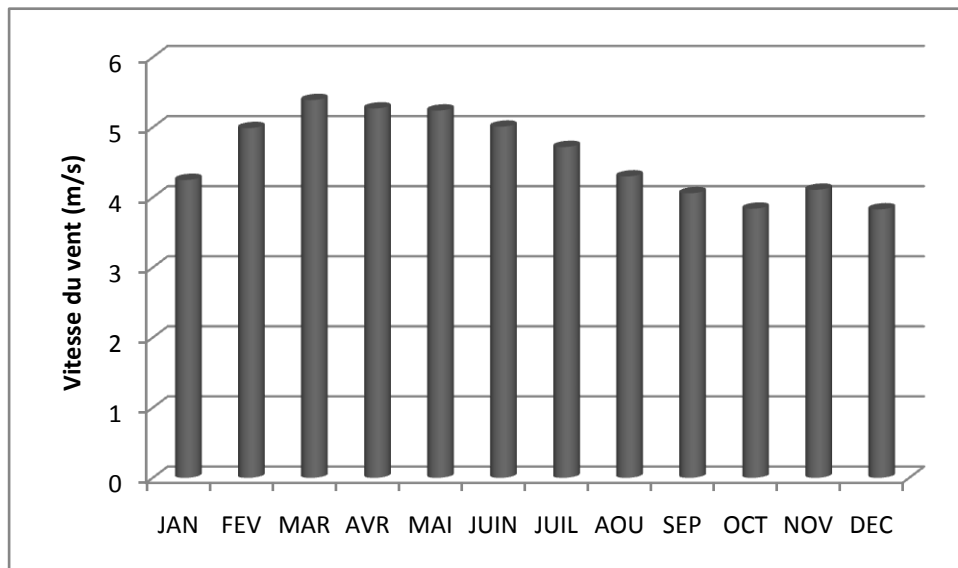


Figure 6 : Vitesse moyenne mensuelle du vent enregistrée dans la station de M’Sila (période 2005-2015).

II.1.6.2.5. Humidité relative

L’humidité relative est la quantité de vapeur d’eau contenue dans l’air par rapport à la quantité maximale de vapeur d’eau que cet air peut contenir à température et pression constantes où elle s’exprime en pourcentage (Valle et al., 1999).

Dans les situations de déficit hydrique (cas des zones arides), cette humidité présente un intérêt pour la végétation et les autres organismes vivants (Dajoz, 1971).

Les valeurs de l’humidité relative moyennes mensuelles pour un période 2005-2015 dans la région de M’Sila sont portées dans le tableau 8.

Tableau 8 : Moyennes mensuelles de l’humidité relative dans la station de M’Sila (période 2005-2015).

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
H(%)	83.2	77.2	69.2	62.9	50.59	44.4	35.3	39.5	56.3	66	78.5	84.5

D’après le tableau 8, la valeur maximale de l’humidité relative moyenne est enregistrées au mois de Décembre soit **84.5%** par contre la valeur minimale est notée pour le mois de Juillet avec **35.3%**. Le reste des mois est illustré dans la figure 7 ci-dessous.

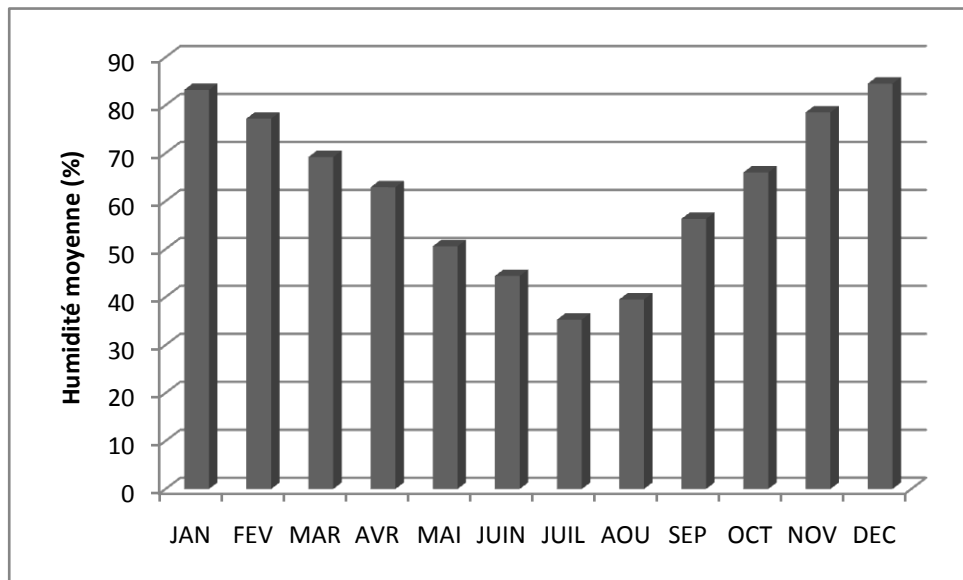


Figure 7 : Humidité moyenne mensuelle dans la station de M’Sila (période 2005-2015)

D’après la figure 10, le faible taux d’humidité en Eté est due à :

- Aridité du climat : faiblesse relative des précipitations et surtout pendant la période estivale et qui est une caractéristique du climat méditerranéen.
- Continentalité.
- Influence méridionales chaudes et desséchantes (Sirocco).

II.1.6.2.6. Synthèse climatique

La synthèse climatique consiste, pour une station donnée, à déterminer les périodes sèches et humides par l’intermédiaire du diagramme ombrothermique de Gaussen ainsi que l’étage bioclimatique auquel appartient cette station étudiée dans le climagramme d’Emberger.

a- Diagramme ombrothermique

D’après **Bagnouls et Gaussen (1957 in Rebbas, 2014)** un mois est considéré comme sec lorsque le total mensuel des précipitations P, exprimé en mm, est égal ou inférieur au double de la température moyenne T du mois, exprimée en degré Celsius.

Le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen permet de calculer la durée de la saison sèche sur un seul graphe où les périodes sont considérées comme sèches lorsque la pluviosité moyenne (mm) est inférieure au double de la température moyenne exprimée en degrés Celsius (**Le Houerou, 1995**).

C’est à partir du diagramme établi (Figure 8) qui montre pour la région de M’Sila, pour une période de 11 ans (2005-2015), présente une période sèche qui s’étale sur 11 mois.

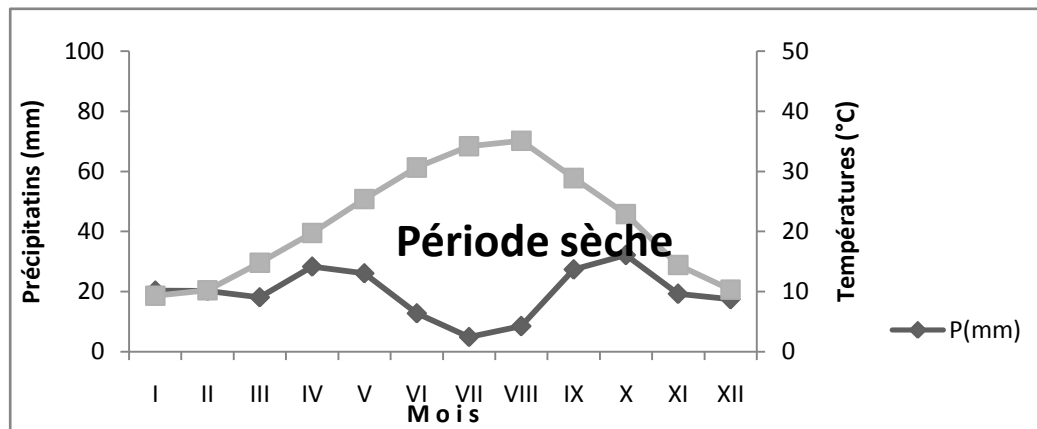


Figure 8: Diagramme ombrothermique de la station de M’Sila (période 2005-2015).

b- Climagramme d’Emberger

Le quotient pluviométrique d’Emberger (Q_2), est un indice climatique qui traduit la xérite du climat méditerranéen suivant un gradient du Nord au Sud (**Emberger et Sauvage 1961 in Djebaili, 1984**). Il tient en compte des précipitations et températures.

Ce quotient est fonction de (m) [moyenne de la température minimale du mois le plus froid] et (M) [la moyenne de la température maximale du mois le plus chaud].

Il est calculé par la formule suivante :

$$Q_2 = 3.43 P / (M - m) \text{ (Dajoz, 2006).}$$

Q_2 : quotient pluviométrique d’Emberger.

P : précipitations moyennes annuelles (mm).

M : moyenne des températures maximales du mois le plus chaud (°C).

m : moyenne des températures minimales du mois le plus froid (°C).

Les valeurs des paramètres Q_2 , P, M, m sont consignées dans le tableau 9.

Tableau 9 : Valeurs du quotient pluviométrique d’Emberger de la station de M’Sila (période 2005-2015).

Paramètres	P (mm)	M (°C)	m (°C)	Q ₂	Etage bioclimatique
Station de M’Sila	235.15	39,24	3,10	22,31	Aride supérieur

D’après les données climatiques pour une période s’étalant sur 11 ans et la valeur du quotient pluviométrique d’Emberger « Q₂ », la station de M’Sila et de même que la zone de Magra sont classées dans l’étage bioclimatique aride supérieur à variante tempérée pour les données climatiques de la période 2005-2015 (Figure 9).

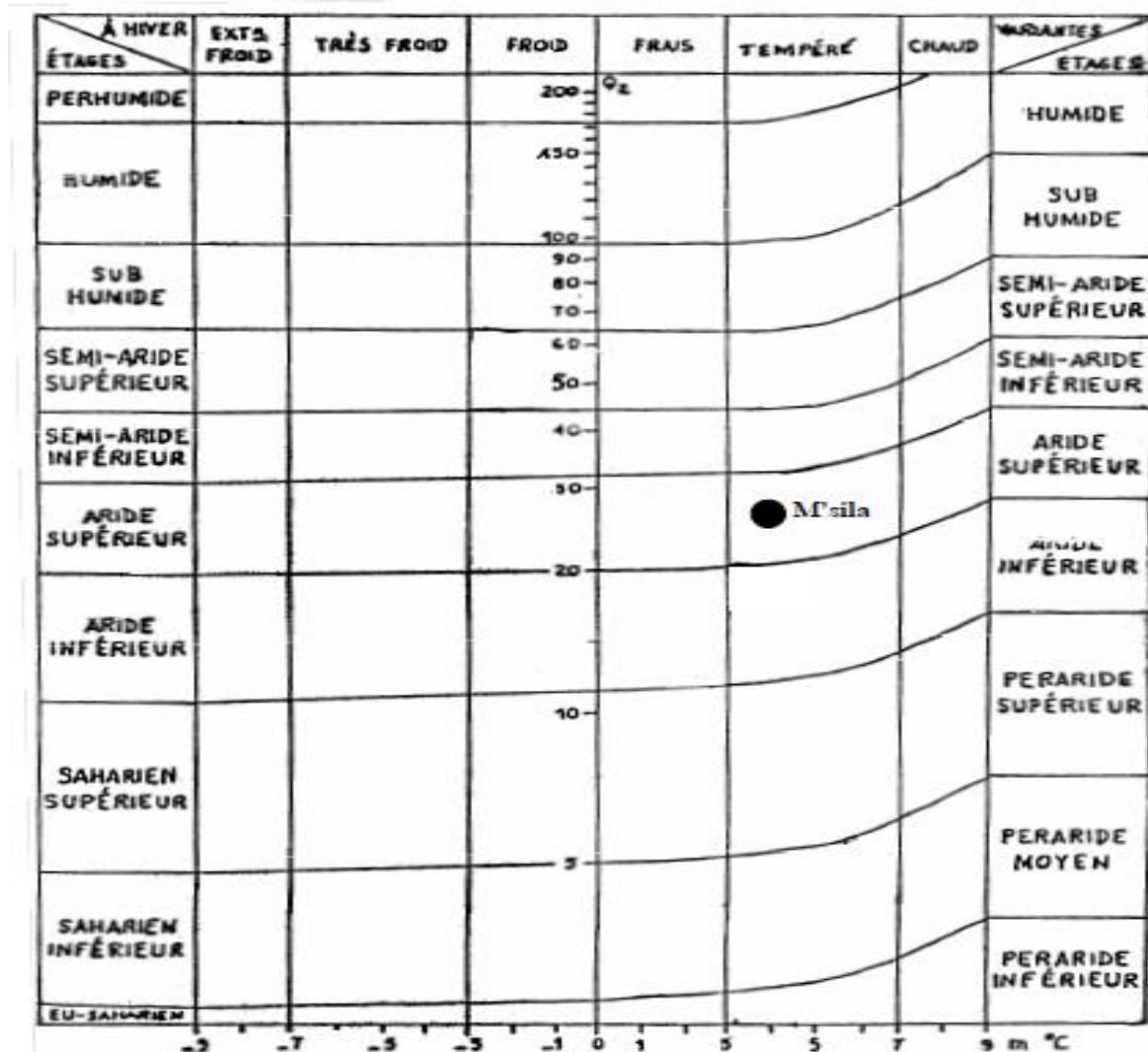


Figure 9 : Positionnement de la station de M’Sila dans le climagramme d’Emberger.

II.2. Méthodologie de travail

La connaissance des adventices inféodés à un type de culture agricole est plus que nécessaire. Leur inventaire et la connaissance des conditions mésologiques où elles prospèrent sont nécessaires pour toute tentative de hausse du rendement.

II.2.1. Objectif et présentation de zone étude

L'objectif de notre travail est de faire un inventaire des mauvaises herbes concurrentes des spéculations agricoles dans une zone aride de Ain El Khadra situé dans la wilaya de M'Sila. Cet agroécosystème est un périmètre agricole irrigué et où les interventions de lutte chimique contre ces adventices sont quasiment absentes.

Parmi les spéculations agricoles disponibles dans les zones agricoles de Ain El Khadra, nous disposons d'une culture vivrière (le blé), d'une culture de production fourragère (orge) et d'une culture maraîchère (Oignons) (Figure 10).

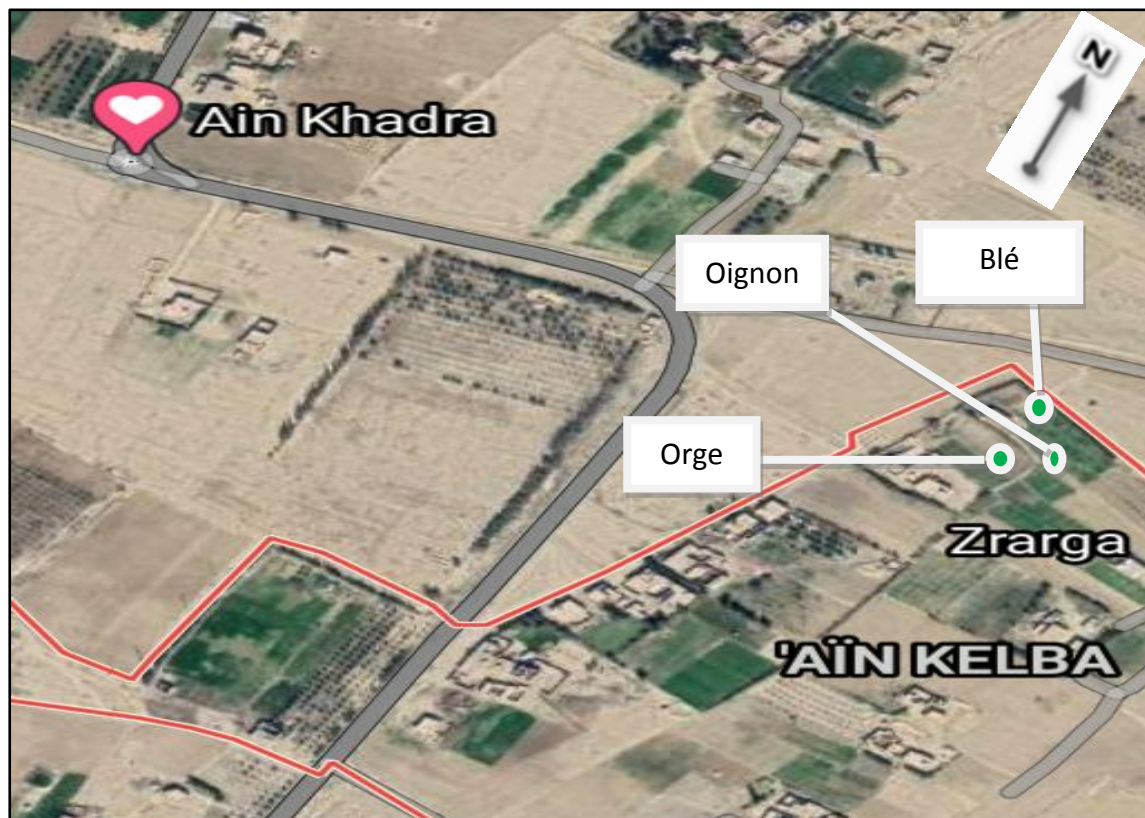


Figure 10 : Localisation de zone d'étude d'Ain El Khadra.

La connaissance de la flore adventice inféodée à ces productions agricoles dans cette zone d'étude est nécessaire mais pour l'appréhender un échantillonnage s'impose.

II.2.2. Echantillonnage

Pour l'étude des adventices associés aux cultures choisies dans la zone d'Ain El Khadra (figure 11), nous avons réalisé des relevés floristiques selon la méthode de l'aire minimale et ce en se basant sur un choix d'un échantillonnage non probabiliste systématique- subjectif.



Parcelle de blé



Parcelle d'orge



Parcelle des oignons

Figure 11: Aperçu des cultures d'étude à Ain El Khadra

II.2.2.1. Nombre de relevés

La disponibilité de trois parcelles de cultures différentes (Blé, Orge et Oignon) et l'exécution de 3 répétitions pour chaque type de culture pour une bonne couverture de la zone d'étude (3 X 3), nous amène à un total de **09** relevés.

Les relevés ont été effectués au stade floraison de la plupart des adventices et ce le courant des mois d'Avril et Mai de l'année 2020.

Pour chaque relevé, un indice d'abondance-dominance chiffré de r à 5 (c'est-à-dire : r,+, 1, 2, 3, 4 ou 5) a été attribué à chacune des espèces inventoriées (**Bouhache et Boulet 1984; Tanji 2001; Zidane et al. 2010; Bassene et al. 2012; Chabani et Lemkhalti 2017; Benoumhani 2019**) :

L'échelle d'abondance-dominance de Brun – Blanquet selon Dajoz (2006) est la suivante:

- r : espèce rencontrée une fois dans le relevé.
- + : recouvrement et abondance très faible.
- 1 : espèce abondante mais recouvrement faible.
- 2 : espèce abondante et recouvrement supérieur à 5%
- 3 : espèce très d'abondante et recouvrement de 25% à 50%
- 4 : espèce très d'abondante et recouvrement de 50% à 75%
- 5 : espèce très d'abondante et recouvrement supérieur à 75%

II.2.2.2. Matériels utilisés

Le matériel utilisé consiste en :

- Des fiches préalablement établies où sont portés tous les renseignements sur les espèces végétales et le relevé réalisé.
- Un sécateur pour couper les tiges et les rameaux foliaires.
- Un piochon pour déraciner les espèces de la strate herbacée.
- Des sachets en plastique étiquetés où sont mises les espèces végétales récoltés pour bien les déterminer et les sécher plus tard.

II.2.2.3. Détermination des espèces et réalisation de l'herbier de la zone d'étude

Pour établir la liste des espèces d'adventice, les espèces collectées ont été bien manipulées et photographiées en vue de confirmer l'identification ou de les identifier.

Pour ce faire, nous avons eu recours à :

- ❖ La flore de l'Algérie et des régions méridionales (**Quézel et Santa, 1962 et 1963**).
- ❖ La flore de Sahara (**Ozenda, 2004**).

Les spécimens de la végétation ont été déterminés par messieurs Dj. Sarri et A. Zedam, enseignants à la Faculté des Sciences de l'Université de M'Sila où la nomenclature adoptée étant celle de **Quézel et Santa (1962 et 1963)**.

Les échantillons à récolter sur terrain ont été tout d'abord bien photographiés sur place et re-photographiés avant leur mise en séchage. Ils ont été par la suite manipulés soigneusement afin d'éviter leur détérioration et placés dans du papier journal pour les faire sécher pendant une période suffisante.

Chaque échantillon doit comporter les parties indicatrices de l'espèce, notamment, les feuilles, les fleurs et le fruit (**Baudry 1999 in Lattoui et Rouissat 2009**). Pour conserver les spécimens d'adventices de notre étude, un herbier a été confectionné.

II.2.3. Exploitation des résultats

II.2.3.1. Aspect systématique

Cet aspect concerne la classe, le nombre de familles, la richesse générique et la richesse spécifique de la flore adventice recensée dans notre milieu d'étude.

II.2.3.2. Aspect biologique et écologique

II.2.3.2.1. Richesse floristique parcellaire

La richesse floristique parcellaire est le nombre total des espèces végétales présentes dans la zone d'étude. Cette richesse concerne le nombre d'espèces d'adventices inféodées à chaque type de culture. Sa détermination a été réalisée par la transformation du coefficient semi-quantitatif de l'indice d'abondance-dominance en notre possession en coefficient quantitatif de présence (**Gillet, 2000**).

II.2.3.2.2. Types biologiques

Dans notre étude nous avons utilisé la classification de **Raunkiaer (1934)**. La végétation naturelle est adaptée par les types biologiques qu'elle présente et s'expriment vis-à-vis des conditions environnantes où elles se rencontrent surtout que **Lahondère (1997)** rapporte que le type biologique est le reflet du milieu sur l'espèce. La classification de **Raunkiaer (1934)** stipule:

- Phanérophytes, dont les bourgeons se trouvent à plus de 25 cm de la surface du sol;
- Chaméphytes, dont les bourgeons se trouvent au-dessus du sol mais à une hauteur inférieure à 25 cm;
- Hémicryptophytes, dont les bourgeons de rénovation se trouvent à l'intérieur de la litière du sol;
- Géophytes, dont les bourgeons se trouvent dans le sol: géophytes à rhizome, géophytes à bulbe...
- Thérophytes qui traversent la mauvaise saison à l'état de graines.

Du type biologique est dégagé le spectre biologique (**Lahondère, 1997**).

II.2.3.2.3. Chorologie

Pour la précision des origines chorologiques des espèces d'adventices de notre zone d'étude, nous avons eu recours à :

- ✓La flore de l'Algérie et des régions méridionales (**Quézel et Santa, 1962 et 1963**).
- ✓La flore du Sahara (**Ozenda, 2004**).

II.2.3.3. Aspect agronomique

L'indice d'abondance-dominance en notre possession a été par la suite transformé en recouvrement moyen et en recouvrement du sol (%) selon les échelles mentionnées dans le tableau 10 ci-dessous.

Tableau 10 : Transformation de l'abondance-dominance en pourcentage de recouvrement moyen et en recouvrement du sol (%).

Echelle	Indice d'abondance-dominance dans les relevés	Classe de recouvrement	Recouvrement du sol (%)
Source	Braun-Blanquet (in Dajoz 2006)	Lahondère 1997, Gillet 2000, Dajoz 2006, Walter 2006 et Meddour 2011	Marnotte (1984 in Kazi Tani 2010)
Valeurs des coefficients	r	0	0,1*
	+	0,1	1
	1	2,5	7
	2	15	15
	3	37,5	50
	4	62,5	85
	5	87,5	100

(*) : Cette valeur pour le recouvrement du sol (%) d'une espèce rencontrée dans le relevé est estimé à 0,1.

La dominance d'une espèce est la surface du sol couverte par celle-ci d'où son abondance totale (**Kazi Tani 2010**). Pour le calcul de la dominance des espèces nous avons transformé les coefficients d'abondance-dominance de Braun-Blanquet (**in Dajoz 2006**) en classe de recouvrement cités par **Lahondère (1997)**, **Gillet (2000)**, **Dajoz (2006)**, **Walter (2006)** et **Meddour (2011)** puis modifiés en recouvrement du sol (%) proposés par **Marnotte (1984 in Kazi Tani 2010)** et ce pour chaque espèce d'adventice rencontrée.

Sachant que la dominance d'une espèce est la surface du sol couverte par celle-ci d'où son abondance totale (**Kazi Tani 2010**). Pour le calcul de la dominance des espèces nous avons transformé les coefficients d'abondance-dominance de **Braun-Blanquet (1951 in Kazi Tani 2010)** en notes de **Marnotte (1984 in Kazi Tani 2010)** et ainsi nous aboutirons à l'obtention du recouvrement du sol (%) pour chaque espèce d'adventices (tableau 8 ci-dessus):

Abondance totale (A.T.) d'une espèce d'adventice = \sum des Recouvrements du sol (%) de l'espèce d'adventice dans tous les relevés où elle est présente

Pour l'estimation de la nuisibilité des espèces à travers l'indice partiel de nuisibilité: IPN, proposé par **Bouhache et Boulet (1984)** et utilisé par **Tanji (2001)**; **Kazi Tani (2010)** ; **Zidane et al. (2010)** et **Bassene et al. (2012)** et qui permet d'appréhender la nuisibilité des

principaux taxons en considérant que les plus nuisibles et les plus agressifs d'entre eux et qui possèdent un degré élevé de présence et un recouvrement moyen important. Chaque espèce d'adventice lui a été calculé cet indice ce qui permet de départager les espèces et de les classer (**Kazi Tani, 2010**).

Cet indice partiel de nuisibilité (IPN) intègre à la fois la fréquence absolue et la valeur moyenne du degré de recouvrement. Il a été calculé pour chaque espèce d'adventice selon la formule suivante (**Kazi Tani, 2010**):

$$\text{IPN} = \left(\sum \text{des Recouvrements moyens dans les relevés} / \text{FA} \right) \times 100$$

Où FA : Fréquence absolue. C'est le nombre de relevés où l'espèce est observée ou présente.

L'indice partiel de nuisibilité (IPN) proposé par **Kazi Tani (2010)**, une fois calculé, les fourchettes des valeurs d'interprétation ont été modifiées et classées comme suit :

- Groupe 1 : I.P.N. > 1000.
- Groupe 2 : 500 < I.P.N. ≤ 1 000.
- Groupe 3 : I.P.N. ≤ 500.

Le classement des mauvaises herbes selon leur indice partiel de nuisibilité et leur fréquence relative permet l'appréciation du degré de nuisibilité des adventices vis-à-vis des espèces cultivées dans notre zone d'étude (**Bouhache et Boulet 1984; Tanji 2001; Kazi Tani 2010; Zidane et al. 2010 et Bassene et al. 2012**). Il est à signaler que seules les adventices ayant une présence minimale dans deux (03) relevés ont été pris en considération c'est-à-dire une fréquence absolue minimale de 3.

Quant à la fréquence relative (FR), elle fût calculée pour chaque espèce d'adventice dans l'ensemble des relevés floristiques soit les 9 relevés en utilisant la fréquence absolue (FA) en notre possession et ce par la formule: $\text{FR} = (\text{FA} * 100) / 9$

II.2.3.4. Analyse numérique de la végétation

Pour réaliser l'analyse numérique de la végétation, nous avons transformé le coefficient quantitatif d'abondance-dominance dans les relevés en coefficient qualitatif de présence-absence (**Gillet, 2000**) ensuite nous avons par l'utilisation de l'analyse multi-variable « analyse des correspondances redressée (DCA) » qui regroupe les parcelles agricoles et les adventices de notre zone d'étude. Cette analyse a été réalisée par le programme libre **PA**léontological **ST**atistics (**PAST**) Version **3.25**.

CHAPITRE III

Résultats et discussion

Chapitre III : Résultats et discussion

Les résultats visent l'inventaire des mauvaises herbes concurrentes des cultures agricoles dans une zone aride d'Ain El Khadra situé dans la wilaya de M'Sila.

III.1. Aspect systématique

Parmi les espèces **19** adventices inventoriées nous avons **19** genres appartenant à **09** familles botaniques. Les dicotylédones sont les mieux représentées, avec **15** espèces soit **78,95%**. Les Astéraceae y sont majoritaires avec **06** espèces soit près de **31,58 %** de la flore adventice totale comme l'a rapporté **Quézel (1964)** pour les proportions de répartitions de la flore spontanée algérienne (Tableau 11).

Tableau 11: Répartition des familles botaniques inventoriées par genre et par espèce

N°	Famille	Nombre de genres	Nombre d'espèces	Taux (%)
1	Asteraceae	6	6	31,58
2	Poaceae	4	4	21,05
3	Fabaceae	2	2	10,53
4	Brassicaceae	2	2	10,53
5	Amaranthaceae	1	1	5,26
6	Caryophyllaceae	1	1	5,26
7	Malvaceae	1	1	5,26
8	Convolvulaceae	1	1	5,26
9	Rubiaceae	1	1	5,26
Totaux		19	19	100,00

Le rapport du nombre d'espèces monocotylédones au nombre d'espèces dicotylédones (M/D) est de **26,66%**, ce qui dénote la dominance des dicotylédones (Tableau 12).

Tableau 12 : Les classes de la flore adventice de la zone d'étude.

Classe	Nombre de familles	Nombre d'espèces
Monocotylédones	1	4
Dicotylédones	8	15
Totaux	9	19

III.2. Aspect biologique et écologique

III.2.1. Richesse floristique parcellaire

a- Le blé

La parcelle de blé (*Triticum durum* Desf.), est un champ avec un système d'irrigation par aspersion et par submersion et sans aucun désherbage ou binage. Elle enregistre un cumul de présence de **10** adventices (Tab.13) relatives à ses trois relevés.

Tableau 13 : Richesse en adventices dans la parcelle de blé.

N°	Cumul des adventices
1	<i>Hordeum murinum</i> L.
2	<i>Convolvulus arvensis</i> L.
3	<i>Moricandia arvensis</i> (L.) DC.
4	<i>Silene inflata</i> (Salisb.) Sm.
5	<i>Chrysanthemum fuscatum</i> Desf.
6	<i>Phalaris minor</i> Retz
7	<i>Sonchus oleraceus</i> L.
8	<i>Avena fatua</i> L.
9	<i>Anthemis stiparum</i> (Pomel) M.
10	<i>Galium apparine</i> L.

b- L'orge

La parcelle d'orge (*Hordeum vulgare* L.) enregistre un cumul de présence de **12** adventices (Tab.14) relatives à ses trois relevés.

Tableau 14 : Richesse en adventices dans la parcelle d'orge.

N°	Cumul des adventices
1	<i>Hordeum murinum</i> L.
2	<i>Convolvulus arvensis</i> L.
3	<i>Cichorium intybus</i> L.
4	<i>Centaurea hyalolepis</i> Boiss.
5	<i>Sinapis arvensis</i> L.
6	<i>Moricandia arvensis</i> (L.) DC.
7	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.
8	<i>Beta vulgaris</i> L. ssp <i>maritima</i> (L.) Batt.
9	<i>Silene inflata</i> (Salisb.) Sm.
10	<i>Chrysanthemum fuscatum</i> Desf.
11	<i>Lactuca seriola</i> L.
12	<i>Phalaris minor</i> Retz

c- L'Oignon

La parcelle d'oignon (*Hordeum vulgare* L.) enregistre un cumul de présence de **11** adventices (Tab.15) relatives à ses trois relevés.

Tableau 15 : Richesse en adventices dans la parcelle d'oignon

N°	Cumul des adventices
1	<i>Hordeum murinum</i> L.
2	<i>Convolvulus arvensis</i> L.
3	<i>Centaurea hyalolepis</i> Boiss.
4	<i>Sinapis arvensis</i> L.
5	<i>Moricandia arvensis</i> (L.) DC.
6	<i>Beta vulgaris</i> L. ssp <i>maritima</i> (L.) Batt.
7	<i>Silene inflata</i> (Salisb.) Sm.
8	<i>Medicago litoralis</i> Rohde
9	<i>Sonchus oleraceus</i> L.
10	<i>Malva parviflora</i> L.
11	<i>Scorpiurus muricatus</i> L.

d- Richesse floristique arvensale des parcelles d'étude

La répartition de la richesse parcellaire en adventices pour les spéculations cultivées et suivant les relevés est illustrée dans le tableau 16 ci-dessous.

Tableau16: Richesse en adventices dans les spéculations cultivées

Spéculations cultivées	Blé	Orge	Oignon
Relevé 1	08	09	08
Relevé 2	06	10	09
Relevé 3	07	10	08
Moyenne de présence	07,00	09,67	08,33
Cumul de présence	10	12	11

La figure 12 ci-dessous montre que la moyenne de présence la plus élevée est observée chez l'orge avec **09,67** espèces, l'oignon en présente **08,33** espèces alors que le blé n'enregistre que **07,00** espèces.

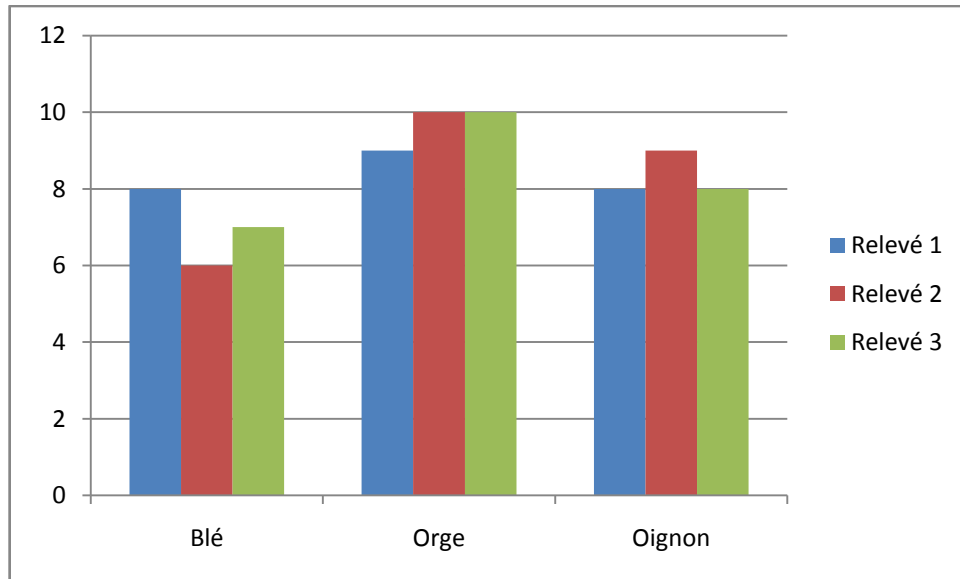


Figure 15 : Richesse floristique arvensale dans les spéculations cultivées d’Ain El Khadra

D’après le tableau 16 ci-dessus, le cumul de présence par type d’arbre et ce quelque soit le lieu des relevés nous avons enregistré **12** espèces chez l’orge, **11** espèces chez l’oignon et **11** espèces chez le blé. Un aperçu sur cette flore arvensale par type de culture est illustré par les figures 16, 17 et 18 ci-dessous.



Avena fatua L.



Galium aparine L.



Sonchus oleraceus L.

Figure 16 : Les adventices dans les parcelles de blé



Silene inflata (Salisb.) Sm.



Cichorium intybus L.



Cynodon dactylon (L.) Pers.

Figure 17 : Les adventices dans les parcelles d'orge



Malva parviflora L.



Convolvulus arvensis L.



Centaurea hyalolepis Boiss.

Figure 18 : Les adventices de parcelle d'oignon.

III.2.2. Types biologiques

Le type biologique est celui observé sur terrain au moment de l'inventaire des adventices (Emberger, 1966). Parmi les 19 espèces d'adventices recensées, dans les spéculations cultivées, il a été trouvé les types biologiques suivants:

- Thérophytes: **13** espèces (68,42%),
- Chamaephytes: **3** espèces (15,79%),
- Hémicryptophytes : **2** espèces (10,53%),
- Géophyte : **1** espèce (5,26%).

La dominance des thérophytes semble se faire au détriment des vivaces (Kazi Tani, 2010) en raison du travail périodique du sol (labours) qui vise à éliminer l’installation des adventices et particulièrement celles pérennes. Le spectre biologique de la flore arvensale des cultures d’étude d’Ain El Khadra est illustré dans la figure 19.

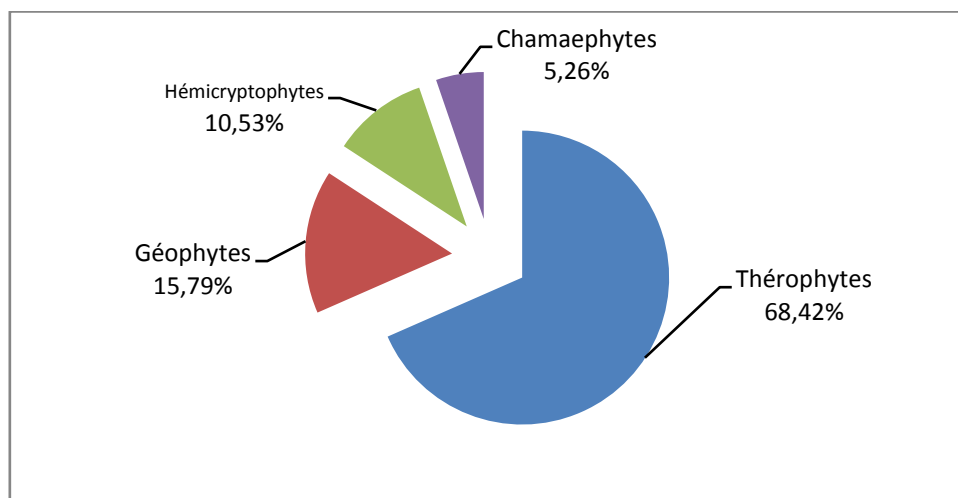


Figure 19 : Spectre biologique de la flore arvensale des cultures d’étude d’Ain El Khadra

III.2.3. Chorologie

Sur les **19** taxons d’adventices recensées leurs origines biogéographiques sont illustrés dans le tableau 17 ci-dessous:

Tableau 17 : Répartition biogéographique des adventices des cultures à Ain El Khadra

	Origine chorologique	Nombre de taxons	Taux (%)
Elément méditerranéen au sens large	Méditerranéenne	3	15,79
	Méd- Sah. -Sindiène	1	5,26
	Afrique du Nord	1	5,26
	Endémique Algérie-Maroc	1	5,26
	Euras.- Méditerranéenne	1	5,26
Aire intercontinentale continue	Cicumboréale	1	5,26
	Paléo-Subtropicale	1	5,26
	Euro-Méd-Tourran	1	5,26
	Eurasiatique	2	10,53
	Paléotempéré	3	15,79
	Sub-Cosmopolite	2	10,53
	Thermocosmopolite	1	5,26
	Cosmopolite	1	5,26
	Total	19	100

En effet d'après les résultats portés dans le tableau 17 ci-dessus, l'élément méditerranéen au sens large ne représente que **36,84 %** des espèces d'adventices mais les espèces de l'aire intercontinentale continue dominant avec **63,16 %** ce qui laisse supposer qu'une flore étrangère au milieu est introduite à travers les activités agricoles.

III.3. Aspect agronomique

III.3.1. Abondance totale

L'abondance totale (A.T.) des espèces d'adventices a été calculée à partir des indices de l'abondance-dominance attribués aux espèces recensées dans les relevés des parcelles d'étude. Après calcul de l'abondance totale (A.T.) pour chaque espèce d'adventice, les résultats sont portés dans le tableau 18 ci-dessous où trois classes sont déterminées et qui reflètent l'amplitude de l'habitat des adventices (**Guillerm 1978 in Kazi Tani 2010**).

Tableau 18: Classement des espèces d'adventices en fonction de leur abondance totale et de leur écologie dans l'ensemble des relevés.

Classes d'A.T.	Valeurs seuil de l'A.T.	Effectif	Contribution (%)	Designation
1	< 10	08	42,11	Espèces très peu abondantes à amplitude écologique étroite
2	10 à 100	10	52,63	Espèces peu abondantes à amplitude Écologique moyenne
3	100 à 500	01	05,26	Espèces moyennement abondantes à amplitude écologique large
4	500 à 1000	00	00	Espèces abondantes à amplitude Ecologique très large
5	> 1000	00	00	Espèces très abondantes ubiquistes
Total		19	100	/

Nous avons trouvé ce qui suit :

- **Classe 1** : 08 espèces qualifiées de très peu abondantes à amplitude écologique étroite où leur contribution est relativement élevée avec **42,11%** dans l'effectif total de la flore arvensale. Ce sont des espèces pas très dominantes, rencontrées çà et là dans les relevés où nous citons : *Cichorium intybus* L. ; *Centaurea hyalolepis* Boiss. ; *Chrysanthemum fuscatum* Desf. ; *Lactuca seriola* L. ; *Sonchus oleraceus* L. ; *Malva parviflora* L. ; *Anthemis stiparum* (Pomel) M. et *Galium apparine* L.

- **Classe 2 : 10** adventices peu abondantes avec une amplitude écologique moyenne avec une contribution la plus élevée avec **52,63%** dans la flore arvensale. Ces espèces sont : *Cynodon dactylon* (L.) Pers. ; *Convolvulus arvensis* L. ; *Hordeum murinum* L. ; *Avena fatua* L. ; *Scorpiurus muricatus* L. ; *Medicago litoralis* Rohde ; *Moricandia arvensis* (L.) DC. ; *Phalaris minor* Retz ; *Beta vulgaris* L. ssp *maritima* (L.) Batt. et *Silene inflata* (Salisb.) Sm.
- **Classe 3** : ne comporte qu'une seule adventice (**05,26%**) et c'est *Sinapis arvensis* L. Cette espèce est citée par **Karkour (2012)** comme une des principales adventices des cultures céréalières des hautes plaines sétifiennes et **Hamadache (2013)**, l'a signalé comme hôte potentiel du piétin-échaudage du blé.

III.3.2. Indice partiel de nuisibilité: I.P.N.

Après calcul de l'indice partiel de nuisibilité (I.P.N.) pour chaque adventice nous avons classé nos adventices selon cet indice et leur fréquence relative respective mais en éliminant les espèces adventices ayant une fréquence absolue inférieure à 3 dans notre cas (tableau 19).

Tableau 19: Valeurs de l'I.P.N. et fréquences relatives retenus pour les adventices

N°	Adventices	Type biologique	FA	FR(%)	IPN
1	<i>Medicago litoralis</i> Rohde	Thérophyte	3	33,33	2350,00
2	<i>Phalaris minor</i> Retz	Thérophyte	3	33,33	766,67
3	<i>Avena fatua</i> L.	Thérophyte	3	33,33	766,67
4	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Hémicryptophyte	3	33,33	683,33
5	<i>Sinapis arvensis</i> L.	Thérophyte	4	44,44	540,00
6	<i>Hordeum murinum</i> L.	Thérophyte	6	66,67	476,67
7	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Géophyte	9	100,00	394,44
8	<i>Moricandia arvensis</i> (L.) DC.	Chamaephyte	8	88,89	268,75
9	<i>Silene inflata</i> (Salisb.) Sm.	Thérophyte	9	100,00	184,44
10	<i>Beta vulgaris</i> L. ssp <i>maritima</i> (L.) Batt.	Hémicryptophyte	5	55,56	180,00
11	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Thérophyte	4	44,44	150,00
12	<i>Chrysanthemum fuscatum</i> Desf.	Thérophyte	3	33,33	136,67
13	<i>Centaurea hyalolepis</i> Boiss.	Chamaephyte	5	55,56	132,00

D'après le tableau 19, nous avons déterminé **13** espèces qui sont considérées comme nuisibles pour les cultures dans notre zone d'étude. En prenant en compte l'indice partiel de

nuisibilité des adventices citées dans le tableau 19, nous avons classé ces adventices en trois groupes (Comme énoncé au **Chapitre II**) :

- Groupe 1 : I.P.N. > 1000.
- Groupe 2 : $500 < \text{I.P.N.} \leq 1\ 000$.
- Groupe 3 : I.P.N. ≤ 500 .

Le résultat de ce classement est consigné dans le tableau 20 ci-dessous.

Tableau 20: Groupes d'espèces suivant les valeurs de l'I.P.N.

Groupes	Valeurs des I.P.N. des adventices	Nombre d'adventices concernés
Groupe 1 : I.P.N. > 1000	Plus de 1000,00 à 2350,00	01
Groupe 2 : $500 < \text{I.P.N.} \leq 1\ 000$	540,00 à 766,67	04
Groupe 3 : I.P.N. ≤ 500	132,00 à 476,67	08
Total		13

- ✓ Le groupe **1** ne comporte qu'une espèce d'adventices pour la présente étude et c'est la thérophyte : *Medicago litoralis* Rohde.
- ✓ Le groupe **2** englobe **04** espèces d'adventices. Une hémicryptophyte (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) et trois thérophytes (*Phalaris minor* Retz ; *Avena fatua* L. et *Sinapis arvensis* L.). **Hamadache (2013)** rapporte que *Sinapis arvensis* L. est une espèce envahissante et à très fort pouvoir producteur de semences.
- ✓ Le groupe **3** comporte **08** espèces d'adventices dont quatre thérophytes (*Hordeum murinum* L. ; *Silene inflata* (Salisb.) Sm. ; *Sonchus oleraceus* L. et *Chrysanthemum fuscatum* Desf.), deux chamaephytes (*Moricandia arvensis* (L.) DC. et *Centaurea hyalolepis* Boiss.), une géophyte (*Convolvulus arvensis* L.) et une hémicryptophyte (*Beta vulgaris* L. ssp *maritima* (L.) Batt.).

III.4. Analyse numérique de la végétation

Dans l'analyse numérique de la végétation nous avons eu recours à l'analyse des correspondances redressée (DCA) qui met en jeu les cultures étudiées et la flore arvensale rencontrée dans les lieux. Ce ci a aboutit a ce qui est illustré par la figure 20 ci-dessous.

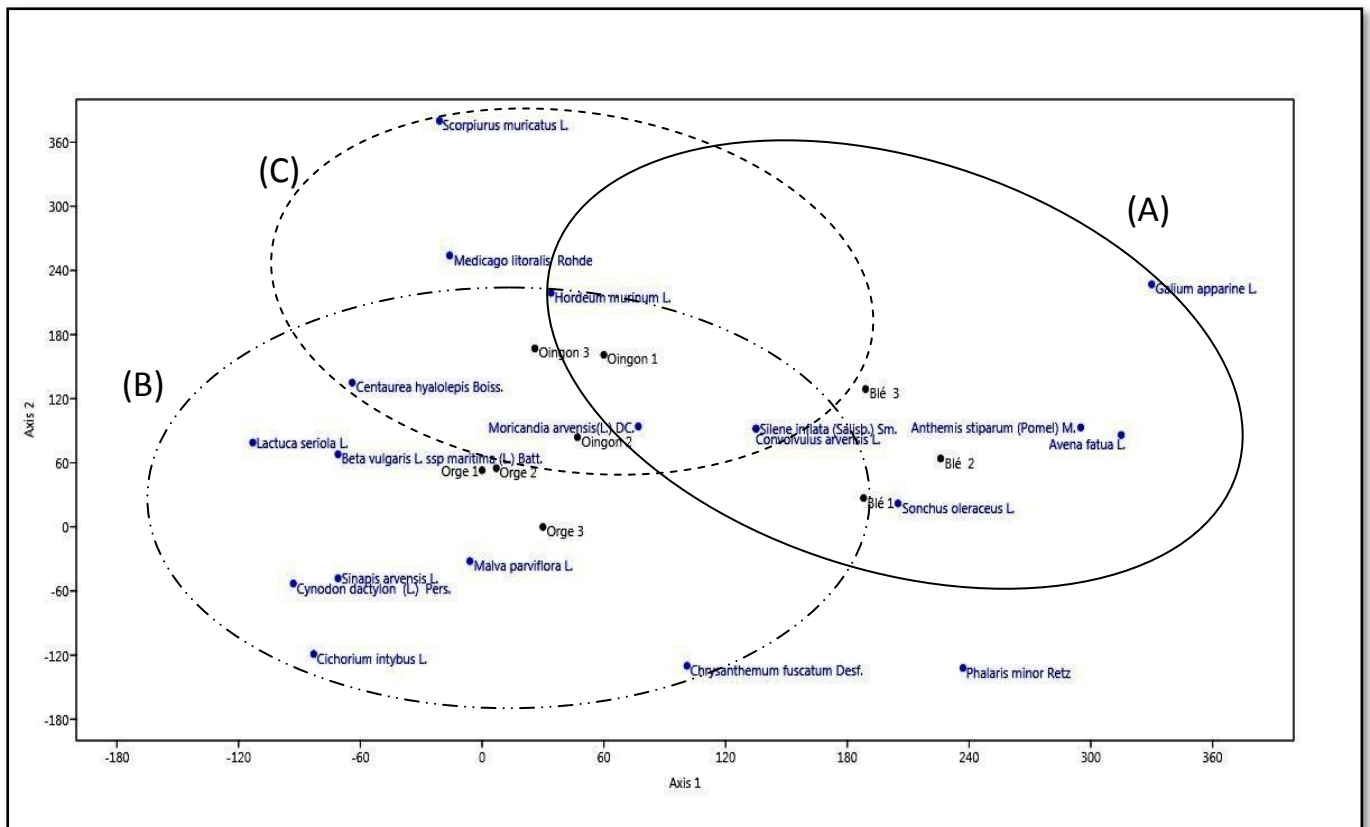


Figure 20 : Analyse factorielle redressée (DCA) des cultures d'étude et des adventices

Les cultures d'étude se caractérisent par des adventices où la figure 20 ci-dessus présente trois ensembles:

- L'ensemble (A), rassemble les relevés du blé avec les adventices : *Hordeum murinum* L. ; *Convolvulus arvensis* L. ; *Moricandia arvensis* (L.) DC. ; *Silene inflata* (Salisb.) Sm. ; *Sonchus oleraceus* L. ; *Avena fatua* L. ; *Anthemis stiparum* (Pomel) M. et *Galium apparine* L.
- L'ensemble (B), englobe les relevés de l'orge avec les adventices : *Hordeum murinum* L. ; *Convolvulus arvensis* L. ; *Cichorium intybus* L. ; *Centaurea hyalolepis* Boiss. ; *Sinapis arvensis* L. ; *Moricandia arvensis* (L.) DC. ; *Cynodon dactylon* (L.) Pers. ; *Beta vulgaris* L. ssp *maritima* (L.) Batt. ; *Silene inflata* (Salisb.) Sm. ; *Chrysanthemum fuscatum* Desf. et *Lactuca seriola* L.
- L'ensemble (C), regroupe les relevés de l'oignon avec les adventices : *Hordeum murinum* L. ; *Convolvulus arvensis* L. ; *Centaurea hyalolepis* Boiss. ; *Moricandia arvensis* (L.) DC. ; *Silene inflata* (Salisb.) Sm. et *Medicago litoralis* Rohde.

Les adventices communes pour les trois ensembles (A), (B) et (C) sont : *Hordeum murinum* L. ; *Convolvulus arvensis* L. ; *Moricandia arvensis* (L.) DC. ; *Silene inflata* (Salisb.) Sm.

Ces adventices enregistrent les fréquences absolues les plus élevées des relevés (tableau 19).

En résumé, les cultures étudiées enregistrent les adventices redoutables comme cité dans le tableau 21 ci-dessous.

Tableau 21: Adventices des cultures d'étude redoutables

Cultures	Adventices principales	Adventices communes entre les cultures	Adventices à I.P.N. et Fr élevés	Nuisibilité
Blé	<i>Hordeum murinum</i> <i>Convolvulus arvensis</i> <i>Moricandia arvensis</i> <i>Silene inflata</i> <i>Sonchus oleraceus</i> <i>Avena fatua</i> <i>Chrysanthemum fuscatum</i> <i>Phalaris minor</i>	<i>Hordeum murinum</i> <i>Convolvulus arvensis</i> <i>Moricandia arvensis</i> <i>Silene inflata</i>	<i>Avena fatua</i> <i>Phalaris minor</i> <i>Sonchus oleraceus</i>	Moyenne Moyenne Faible
Orge	<i>Hordeum murinum</i> <i>Convolvulus arvensis</i> <i>Centaurea hyalolepis</i> <i>Sinapis arvensis</i> <i>Moricandia arvensis</i> <i>Cynodon dactylon</i> <i>Beta vulgaris</i> <i>Silene inflata</i> <i>Chrysanthemum fuscatum</i> <i>Phalaris minor</i>		<i>Phalaris minor</i> <i>Cynodon dactylon</i> <i>Sinapis arvensis</i>	Moyenne Moyenne Moyenne
Oignon	<i>Hordeum murinum</i> <i>Convolvulus arvensis</i> <i>Centaurea hyalolepis</i> <i>Sinapis arvensis</i> <i>Moricandia arvensis</i> <i>Beta vulgaris</i> <i>Silene inflata</i> <i>Medicago litoralis</i>		<i>Medicago litoralis</i> <i>Sinapis arvensis</i> <i>Sonchus oleraceus</i>	Elevée Moyenne Faible

Conclusion

Notre étude, dans le périmètre agricole d'Ain El Khadra, un agroécosystème aride, vise l'inventaire des adventices concurrentes certaines spéculations agricoles existantes : des cultures vivrières (blé dur, orge...), et une plantation maraichère (oignon).

Ce périmètre agricole est situé à plus de 52 Km au Nord-Est de la wilaya de M'Sila et précisément aux environs de la commune d'Ain El Khadra. L'aridité du site d'étude est prouvée par un total de précipitations de 235,1mm, des extrêmes moyens de températures de 3,10C° et de 539,24°C et un Q₂ de 22, 31.

C'est un périmètre agricole irrigué et sans intervention de lutte chimique contre les adventices. Pour appréhender la flore arvensale des lieux, un échantillonnage non probabiliste systématique-subjectif a été mené sur les trois cultures choisies (blé dur, orge, oignon,) avec trois répétitions pour chacune. Donc les investigations sur 09 lieux ont abouti à 19 espèces d'adventices appartenant à 19 genres et relevant de 9 familles botaniques dont la famille la plus abondante est celle des Asteraceae. Pour ce qui est de la richesse floristique par culture, la culture de l'orge a présenté 12 espèces contre 10 et 11 espèces respectivement pour le blé dur et l'oignon. Le type biologique dominant est celui des « Thérophytes » et la chorologie a montré que les espèces d'aire intercontinentale continue sont les plus répandues.

Concernant l'aspect agronomique qui révèle la nuisibilité des adventices en tant qu'espèces concurrentes pour les cultures étudiées, l'abondance totale des espèces d'adventices recensées dans les relevés a abouti à trois classes d'adventices mises en relation avec l'amplitude de leur habitat où les espèces sont :

- Très peu abondantes à amplitude écologique étroite (Classe 1): *Spergularia diandra* (Guss.) Heldr. ; *Cichorium intybus* L. ; *Centaurea hyalolepis* Boiss. ; *Chrysanthemum fuscatum* Desf. ; *Lactuca seriola* L. ; *Sonchus oleraceus* L. ; *Malva parviflora* L. ; *Anthemis stiparum* (Pomel) M. et *Galium apparine* L.
- Peu abondantes à moyennement abondantes avec une amplitude écologique moyenne (Classes 2) telles que: *Cynodon dactylon* (L.) Pers. ; *Convolvulus arvensis* L. ; *Hordeum murinum* L. ; *Avena fatua* L. ; *Scorpiurus muricatus* L. ; *Medicago litoralis* Rohde ; *Moricandia arvensis* (L.) DC. ; *Phalaris minor* Retz ; *Beta vulgaris* L. ssp *maritima* (L.) Batt. et *Silene inflata* (Salisb.) Sm.
- Moyennement abondantes à amplitude écologique large et indifférentes des lieux où elles s'installent (Classe3): on n'a recensé qu'une seule adventice : *Sinapis arvensis* L.

La nuisibilité évaluée par l'indice partiel de nuisibilité (I.P.N.) et la fréquence relative, a révélé 13 espèces qui sont considérées comme nuisibles pour les cultures dans notre zone d'étude. Ces espèces appartiennent à trois groupes et qui peuvent être nuisibles et agressives vis-à-vis des cultures dans notre zone d'étude :

- Le premier groupe ne comporte qu'une espèce d'adventices pour la présente étude et c'est la thérophyte : *Medicago litoralis* Rohde.
- Le second groupe englobe 04 espèces d'adventices. Une hémicryptophyte (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) et trois thérophytes (*Phalaris minor* Retz ; *Avena fatua* L. et *Sinapis arvensis* L.).
- Le dernier groupe comporte 08 espèces d'adventices dont quatre thérophytes (*Hordeum murinum* L. ; *Silene inflata* (Salisb.) Sm. ; *Sonchus oleraceus* L. et *Chrysanthemum fuscatum* Desf.), deux chamaephytes (*Moricandia arvensis* (L.) DC. et *Centaurea hyalolepis* Boiss.), une géophyte (*Convolvulus arvensis* L.) et une hémicryptophyte (*Beta vulgaris* L. ssp *maritima* (L.) Batt.).

Enfin l'analyse numérique de la végétation nous a permis de connaître les mauvaises herbes qui caractérisent chaque culture où trois groupes différents sont mis en évidence:

- Un ensemble rassemble les relevés du blé avec les adventices : *Hordeum murinum* L. ; *Convolvulus arvensis* L. ; *Moricandia arvensis* (L.) DC. ; *Silene inflata* (Salisb.) Sm. ; *Sonchus oleraceus* L. ; *Avena fatua* L. ; *Anthemis stiparum* (Pomel) M. et *Galium apparine* L.
- Un ensemble englobe les relevés de l'orge avec les adventices : *Hordeum murinum* L. ; *Convolvulus arvensis* L. ; *Cichorium intybus* L. ; *Centaurea hyalolepis* Boiss. ; *Sinapis arvensis* L. ; *Moricandia arvensis* (L.) DC. ; *Cynodon dactylon* (L.) Pers. ; *Beta vulgaris* L. ssp *maritima* (L.) Batt. ; *Silene inflata* (Salisb.) Sm. ; *Chrysanthemum fuscatum* Desf. et *Lactuca seriola* L.
- Un ensemble regroupe les relevés de l'oignon avec les adventices : *Hordeum murinum* L. ; *Convolvulus arvensis* L. ; *Centaurea hyalolepis* Boiss. ; *Moricandia arvensis* (L.) DC. ; *Silene inflata* (Salisb.) Sm. et *Medicago litoralis* Rohde.

Les adventices communes pour les trois ensembles (A), (B) et (C) et qui enregistrent les fréquences absolues les plus élevées des relevés sont : *Hordeum murinum* L. ; *Convolvulus arvensis* L. ; *Moricandia arvensis* (L.) DC. ; *Silene inflata* (Salisb.) Sm.

Références bibliographiques

- Aibar J., 2005.** La lutte contre les mauvaises herbes pour les céréales en semis direct : Principaux problèmes. Options Méditerranéennes, Série A, Numéro 69, 8p.
- Aidoud L., 1980** - Fonctionnement des écosystèmes méditerranéens. Complexe Scientifique de Beaulieu. Ed. Université de Rennes. 50p.
- Anonyme., 1978** – Etude des rôles de la jachère au niveau parcellaire dans le fonctionnement actuel du système de production dans la secteur socialiste du sersou. I.T.G.C. alger, 126p.
- Barralis G., 1984.** Adventices des cultures 50 à 500 millions de semences/ha. Cultivar, spécial désherbage, **178** : 16-19.
- Bassene, C., M. S. Mbaye, A. Kane, S. Diangar and K. Noba. 2012.** Flore adventice du maïs (*Zea mays* L.) dans le sud du Bassin arachidier (Sénégal) : structure et nuisibilité des espèces. Journal of Applied Biosciences, 59: 4307- 4320.
- Benoumhani O. 2019.** Les adventices dans un agroécosystème aride. Cas de la zone d'El Maâdher (Wilaya de M'Sila). Mém. de Master en Sciences Agronomiques. Univ. M'Sila. 72p.
- Bouhache, M. and C.Boulet. 1984.** Étude floristique des adventices de la tomate dans le Sous. Hommes Terre Eaux. 14 (57): 37-49.
- Caussanel J.P., 1988** : Nuisibilité et seuils de nuisibilité des mauvaises Univ Bourgogne, Dijon. (Jones et al., 2009).
- Chabani A., et Lemkhalti H. 2017** - Inventaire des adventices inféodées à la production de plants forestiers. Cas de la pépinière d'El-Hammadia (W. Bordj Bou Arréridj). Mém. de Master en Sciences Agronomiques. Univ. M'Sila. 59p.
- Dajoz R., 1971-** Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 434p.
- Dajoz R., 2006** - Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 621p.
- Deguine J.P. et Ferron P., 2004.** Protection des cultures et développement durable bilan et perspectives. I.N.R.A, CIRAD, Montpellier, pp 57-65.
- 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, Unité de Malherbologie et Agronomie, I.N.R.A, Dijon (France).
- Didier H., 2005** - Le cigare : de la culture à l'art. Ed. Le Gerfaut. 165p.
- Djebaili S., 1984** - Steppe Algérienne, Phytosociologie et écologie. Ed. O. P. U Alger, 177 p.
- Djellad K. 2017.** Contribution à l'étude de l'influence des mauvaises herbes sur les rendements des céréales dans la région de Tlemcen. Mém. de Master en Agronomie. Univ. Tlemcen. 57 p.

- Emberger L., 1966** -Réflexions sur le spectre biologique de Raunkiaer. Bulletin de la Société Botanique de France. Vol. 113, Supplément 2, 1966 - Special Issue: Mémoires: Colloque de morphologie (Les Types biologiques). pp 147-156.
- Faurie C., Ferra C., Medori P. Devaux J et Hemptienne J.L. 2003** - Ecologie : Approche scientifique et pratique. 5^{ème} édition, Ed.Tec & Doc. Paris. 407p.
- Fenni M., 2003** - Étude des mauvaises herbes céréales d’hiver des Hautes Plaines Constantinoises. Écologie, dynamique, phénologie et biologie des Bromes. Thèse Doc. Es Sci., UFA Sétif, 165p.
- Guergueb E, Bensaci E , Nouidjem Y , Zoubiri A , Kerfouf A et Houhamdi M. 2014.** Aperçu sur la diversité des oiseaux d’eau du Chott El-Hodna (Algérie). Bull. Soc. zool. Fr., 2014, 139 (1-4) : 233-244.**Hamadache A., 1995** - Les mauvaises herbes des grandes cultures. Biologie, écologie, moyens de lutte. ITGC, 40 p.
- Gillet F., 2000** - La phytosociologie synusiale intégrée – Guide méthodologique. Université de NEUCHÂTEL (France) - Institut de Botanique - Documents du Laboratoire d’écologie végétale, 1, 2000 – 68p.
- Halimi A., 1980** - L’Atlas Blidéen : Climats et étages végétaux. Ed. OPU, Alger. 523p.
- Hamadache A., 2013** - Grandes cultures. Principaux itinéraires techniques des principales espèces de grandes cultures pluviales cultivées en Algérie et en Afrique du Nord. Tome I : Le blé. 256 p.
- Hannachi A., 2010** - Etude des mauvaises herbes des cultures de la région de Batna. Systématique, Biologie et Ecologie. Mém. de Magister. Université Ferhat ABBAS-Sétif., 120p.
- Karkour L., 2012** - La dynamique des mauvaises herbes sous l’effet des pratiques culturales dans la zone des plaines intérieures. Mémoire de magister, Université Ferhat Abbas, Sétif, Algérie, 104 p.
- Kazi Tani C., 2010** - Contribution à l’étude des communautés d’adventices des cultures du secteur phytogéographique oranais (Nord-Ouest algérien): Aspects botanique, agronomique et phyto-écologique. Thèse de Docteur en Biologie, Université Abou Bakr Belkaïd –Tlemcen. 232 p + annexes.
- Lahondère C., 1997** - Initiation à la phytosociologie sigmatiste. Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest (France), Nouvelle série - Numéro spécial 16, 47p.
- Lattoui A., et Rouissat., 2009** - Inventaire floristique de Oued M’Cif (M’Sila). Mém. Ing. Université de M’Sila. 55 p +annexes.

- Le Bourgeois TH., 1993** – Les mauvaises herbes dans la rotation cotonnière au nord cameroun (afrique). Amplitude d’habitat et degré d’infestation, phénologie, Th. Doct. Univ. Montpellier II. 249 p
- Le Houerou H.N., M. Haywood Et J. Claudin, 1973.**- Etude phytoécologique du Hodna. F.A.O. Rome.
- Le Houérou H. N., 1995** - Bioclimatologie et biogéographie des steppes arides du Nord de l’Afrique: diversité biologique, développement durable et désertisation. Montpellier: CIHEAM, pp 1-396 (Options Méditerranéennes: Série B, Etudes et Recherches, n°10).
- Machane Y., 2008.** Efficacité des herbicides les plus utilisés dans la culture du blé dur, de la région de Sétif. Thèse de magister. UFA Sétif.
- Mayor J.P. et Dessaint F. 1998.** Influence of weed management strategies on soil seedbank diversity. *Weed Research*, 38 : 95-105. <https://doi.org/10.1046/j.1365-3180.1998.00075>.
- Meddour, R. 2011.** La méthode phytosociologique sigmatiste ou Braun-blanketo-tüxenienne. Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou (Algérie), Faculté des Sciences Biologiques et Agronomiques, Département des Sciences Agronomiques, 40p.
- Mellakhessou Z. 2007.** Etude de la nuisibilité directe des adventices sur la culture de pois-chiche d'hiver (*Cicer arietinum* L) variété ILC 3279, cas de *Sinapis arvensis* L. Mémoire de Magister. Université El Hadj Lakhdar- Batna. 57 p + annexes.
- Ozenda P., 1982** - Les végétaux dans la biosphère, Ed. Doin, Paris, 427p.
- Ozenda P., 2004** - Flore du Sahara. 3^{ème} Ed. CNRS, Paris. 662p + cartes.
- Quézel P. et Santa S., 1962** - Nouvelle Flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Paris: CNRS. 1: 1–565.
- Quézel P. et Santa S., 1963** - Nouvelle Flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Paris: CNRS. 2: 571–1091.
- Quézel P., 1964** - L'endémisme dans la flore de l'Algérie. *Compt. Rend. Sommaire Séances Soc. Biogéogr.* 361: 137-149.
- Ramade F., 2003** - Eléments d’écologie-Ecologie fondamentale. Ed. Dunod, Paris, 690 p.
- Raunkiaer C., 1934** - The life forms of plants and statistical plant geography. Oxford at the Clarendon Press, 147p.
- Rebbas K., 2014.** Développement durable au sein des aires protégées algériennes, cas du Parc National de Gouraya et des sites d'intérêt biologique et écologique de la

région de Béjaïa. Thèse de Doctorat en Sciences, Université Ferhat Abbas Sétif 1, Sétif, 180 p.

Reynier A., 2000. Manuel de viticulture. 8ème Ed. Tec et Doc..

Sforsa R. et Sheppard A. 2005 - La lutte biologique contre les plantes envahissantes méditerranéennes : comment gagner du temps ? Rencontre Environnement, n° 59 : 299-211.

Schaub Ch., 2010 - Mieux connaître les mauvaises herbes pour mieux maîtriser le désherbage service environnement innovation- France.

Tanji, A. 2001. Adventices de la fève non irriguée dans la Provence de Settat, Maroc. *Al Awamia*, 103, 71-81.

Valle E. C., Bilodeau G. et Joliete C., 1999 - Les techniques de culture en multi-cellules. Ed. Illustrée, Presses de l'Université Laval. 394p.

Walter, J-M. N. 2006. Méthodes d'étude de la végétation. Méthode du relevé floristique, Deuxième partie. Institut de Botanique – Faculté des Sciences de la Vie – Université Louis Pasteur Strasbourg, France. 14p.

Zidane, L., Salhi, S., Fadli, M., El-Antri, M., Taleb, A., & Douira, A. 2010. Étude des groupements d'adventices dans le Maroc occidental. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ*, 14(1), 153-166.

الأعشاب الضارة لبعض المحاصيل الحولية في منطقة عين الخضراء (ولاية المسيلة)

تنمحوور دراستنا في جرد للأعشاب الضارة التي تنافس المحاصيل الزراعية الحولية في نظام إيكولوجي زراعي جاف في عين الخضراء. وهي عبارة عن محيط زراعي مروى بدون تدخل كيميائي لمكافحة الحشائش الضارة. لفهم هذه النباتات ، تم إجراء أخذ عينات منهجية ذاتية غير احتمالية على ثلاث تكرارات لكل منها. لقد وجدنا 19 نوعاً من الحشائش التي تنتمي إلى 19 جنساً وتنتمي إلى 9 عائلات نباتية ، وأكثرها وفرة هي Asteraceae . من حيث الثراء الزهري لكل محصول ، قدم الشعير 12 نوعاً مقابل 10 و 11 نوعاً على التوالي للقمح الصلب والبصل. النوع البيولوجي السائد هو "Therophytes" وقد أظهر علم الأوبئة أن الأنواع المستمرة العابرة للقارات هي الأكثر انتشاراً. نتج عن الوفرة الإجمالية لأنواع الحشائش المصادفة ثلاث فئات تتعلق باتساع موائها من جهة ومن جهة أخرى بالإزعاج الذي تم تقييمه بواسطة مؤشر الإزعاج الجزئي (IPN) والتردد النسبي حيث يمكن أن تكون 13 عشبة ضارة. أظهر التحليل العددي للنباتات المدروسة وجود حشائش خاصة بكل محصول.

الكلمات المفتاحية: الأعشاب الضارة ، الجرد ، الثراء ، الضرر ، IPN ، DCA .

Résumé

La flore adventice de certaines cultures annuelles dans
la zone d'Ain El Khadra (Wilaya de M'Sila)

Notre étude consiste en un inventaire des mauvaises herbes concurrentes des spéculations agricoles dans un agroécosystème aride à Ain El Khadra. C'est un périmètre agricole irrigué sans intervention de lutte chimique contre les adventices. Pour appréhender cette flore arvensale un échantillonnage non probabiliste systématique-subjectif fût mené sur trois cultures avec trois répétitions pour chacune. Nous avons identifié 19 espèces d'adventices appartenant à 19 genres et relevant de 9 familles botaniques dont la famille la plus abondante est celle des Asteraceae. Pour ce qui est la richesse floristique par culture, l'orge a présenté 12 espèces contre 10 et 11 espèces respectivement pour le blé dur et l'oignon. Le type biologique dominant est « Thérophytes » et la chorologie a montré que les espèces d'aire intercontinentale continue sont les plus répandues. L'abondance totale des espèces d'adventices rencontrées à abouti à trois classes mises en relation avec l'amplitude de leur habitat d'une part et de l'autre par la nuisibilité qui fût évaluée par l'indice partiel de nuisibilité (I.P.N.) et la fréquence relative où 13 adventices sont potentiellement nuisibles. L'analyse numérique de la flore étudiée a mis en évidence des adventices spécifiques à chaque culture.

Mots clés : adventices, inventaire, richesse, nuisibilité, IPN, DCA.

Abstract

The weed flora of some annual crops in
Ain El Khadra area (M'Sila province)

Our study consists of an inventory of weeds competing with agricultural speculations in an arid agroecosystem in Ain El Khadra. It is an irrigated agricultural perimeter without chemical weed control intervention. To apprehend this arvensal flora, systematic-subjective non-probability sampling was carried out on three cultures with three replicates for each. We have identified 19 species of weeds belonging to 19 genera and 9 botanical families. The most abundant of which is the Asteraceae. In terms of floristic richness per crop, barley presented 12 species against 10 and 11 species respectively for durum wheat and onion. The dominant biological type is "Therophytes" and chorology has shown that continuous intercontinental species are the most widespread. The total abundance of weed species encountered resulted in three classes related to the amplitude of their habitat on the one hand and on the other by the nuisance which was assessed by the Partial Noxious Index (PNI) and the relative frequency where 13 weeds are potentially harmful. Numerical analysis of the flora studied revealed weeds specific to each crop.

Keywords: weeds, inventory, richness, nuisance, PNI, DCA.