

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة محمد بوضياف - المسيلة
Université Mohamed Boudiaf - M'Sila

FACULTE SCIENCES
DEPARTEMENT DES SCIENCES
AGRONOMIQUES
N° : 12/DSA/2021



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: DJENAOUI Nihad

Intitulé

**Flore arvensale des cultures annuelles irriguées
dans la zone orientale de la wilaya de M'Sila.
Cas du périmètre d'Ain El Khadra.**

Soutenu devant le jury composé de:

M. MIMECHE Fateh	Prof.	Université Med BOUDIAF- M'SILA	Président
M. ZEDAM Abdelghani	MCA	Université Med BOUDIAF - M'SILA	Rapporteur
M. MIMOUN Karim	MCB	Université Med BOUDIAF- M'SILA	Examineur

Année universitaire : 2020 /2021

Remerciements

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

Mes vifs remerciements s'adressent à mon encadreur Mr **Zedam A.**, Docteur au département des Sciences Agronomiques, qui a fait preuve d'une grande volonté en assurant l'encadrement de ce travail en dépit de ses multiples occupations.

Mes vifs remerciements vont également à :

– Monsieur **Mimeche F.**, Professeur au département des Sciences Agronomiques pour avoir accepté de présider le jury.

– Monsieur **Mimoune K.**, Docteur au département des Sciences Agronomiques pour avoir accepté d'examiner ce travail.

Je tiens également à remercier particulièrement les ingénieurs des laboratoires du département des Sciences Agronomiques pour leurs aides.

Enfin, je remercie chaleureusement les agriculteurs du périmètre agricole de Zrarga à Ain El Khadra qui m'ont accueilli dans leurs terrains en acceptant de concrétiser ce travail et sans lesquels ce labeur n'aurait jamais vu le jour.

Je voudrais aussi adresser mes vifs remerciements pour toutes les personnes qui, à des titres divers, ont participé de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

DJENAOUI Mihad



Dédicaces

Je dédie ce travail à :

***Ma mère:** Lalaoui Faiza*

*Qui m'a soutenu et encouragé durant ces années d'études qu'elle trouve ici
le témoignage de ma profonde reconnaissance*

***Mon père:** Abdelkarim*

*Tu es un pilier solide et incontournable pour ma personne et mon parcours.
Que DIEU te donne santé et longue vie.*

***Mes très chers frères et mes belles sœurs** Nadjla, Aouf, Nahla, Nibras
& Firas*

***Ma grande famille,** surtout ma belle cousine Ouafa*

***Tous mes Amis** surtout Nour el houda, Rabiaa, Bochra & Amira*

Tous mes amis d'enfance et du long parcours scolaire et Universitaire

Tous mes enseignants de l'école primaire jusqu'à l'université

Toute la promotion 2021



Sommaire

Liste des figures
Liste des tableaux
Abréviations utilisées

Introduction

Chapitre 1 : Généralités sur les adventices

1-1- Définition	2
1-2- Nuisibilité des adventices	3
1-2-1- Nuisibilité primaire (réelle)	3
1-2-1-1- Nuisibilité directe	3
1-2-1-2- Nuisibilité indirecte	4
1-2-2- Nuisibilité secondaire (potentielle)	4
1-3- Influence des facteurs du milieu sur les mauvaises herbes	4
1-4- Cycle végétatif et types biologiques des adventices	5
1-4-1- Les plantes annuelles	6
1-4-2- Les plantes bisannuelles	8
1-4-3- Les plantes pluriannuelles ou vivaces	9

Chapitre 2 : Matériel et méthodes

2-1- Etude du milieu	11
2-1-1- Présentation du site d'étude	11
2-1-2-Ressources hydriques	12
2-1-2-1-Oueds	12
2-1-2-2-Nappes	12
2-1-3-Pédologie	12
2-1-4-Géologie	13
2-1-5-Cadre climatique	13
2-1-5-1-Origine des données climatiques	13
2-1-5-2-Etude climatique	13
2-1-5-2-1-Les précipitations	14
2-1-5-2-2- Le régime saisonnier	15

2-1-5-2-3- Les Températures	16
2-1-5-2-4- Le vent	17
2-1-5-2-5- Humidité relative	18
2-1-5-2-6- Synthèse climatique	20
2-2 Méthodologie de travail	23
2-2-1- Objectif	23
2-2-2- Echantillonnage	23
2-2-2-1- Nombre de relevées	24
2-2-2-2- Matériels utilisés	25
2-2-2-3- Détermination des espèces et réalisation de l'herbier de la zone d'étude	25
2-2-2-4- Le sol des cultures de l'agroécosystème d'Ain el khadra	26
2-2-2-4-1- Les analyses au laboratoire	27
2-2-2-4-2- Les analyses physiques	27
2-2-2-4-3- Les analyses chimiques	27
2-2-2-4-3-1 Le pH	27
2-2-2-4-3-2- Mesure de la conductivité électrique (CE)	27
2-2-2-4-3-3- Le calcaire total (CaCO ₃ %)	28
2-2-2-4-3-4- La matière organique: MO	28
2-2-3- Exploitation des résultats	28
2-2-3-1- Le paramètre végétation	28
2-2-3-1-1- Aspect systématique	28
2-2-3-1-2- Aspect biologique et écologique	28
2-2-3-1-2-1- Richesse floristique parcellaire	28
2-2-3-1-2-2- Types biologiques	28
2-2-3-1-2-3- Chorologie	29
2-2-3-1-3- Aspect agronomique	29
2-2-3-1-4- Analyse numérique de la végétation	31
2-2-3-2- Le paramètre sol	31
2-2-3-2-1- Les analyses physico-chimiques du sol au laboratoire	31
2-2-3-2-2- La mise en germination du sol des cultures	31

Chapitre 3 : Résultats et discussion

3-1- La végétation adventices des cultures d'étude	32
3-1-1- Aspect systématique	32
3-1-2- Aspect biologique et écologique	33
3-1-2-1- Richesse floristique parcellaire	33
3-1-2-1-1- Richesse floristique arvensale du blé dur	33
3-1-2-1-2- Richesse floristique arvensale de l'orge	34
3-1-2-1-3- Richesse floristique arvensale de la luzerne	35
3-1-2-1-4- Richesse floristique arvensale de l'oignon	35
3-1-2-1-5- Richesse floristique arvensale des cultures	36
3-1-2-2- Type biologique	38
3-1-2-3- Chorologie	40
3-1-3- Aspect agronomique	41
3-1-3-1- Abondance totale	41
3-1-3-2- Indice partiel de nuisibilité (IPN)	42
3-1-4- Analyse numérique de la végétation par l'analyse factorielle redressée (DCA)	43
3-2- Le sol des cultures d'étude	46
3-2-1- Les analyses au laboratoire	46
3-2-1-1- Les analyses physiques	46
3-2-1-2- Les analyses chimiques	47
3-2-1-2-1- Le pH	48
3-2-1-2-2- La conductivité électrique	48
3-2-1-2-3- Le calcaire total et le calcaire actif	48
3-2-1-2-4- La matière organique	48
3-2-2- La mise en germination	49
Conclusion	50
Références bibliographiques	
Annexe	

Liste des Figures

		Page
Figure 1	Différents types de nuisibilités des mauvaises herbes	03
Figure 2	Types biologiques des espèces végétales (Raunkiaer, 1934).	05
Figure 3	Cycle biologique des adventices annuelles	08
Figure 4	Cycle biologique des adventices bisannuelles	09
Figure 5	Cycle biologique des adventices pérennes	10
Figure 6	Situation de la commune d'Ain El Khadra	11
Figure 7	Précipitations moyennes enregistrées dans la station de M'Sila (période 2005-2015).	15
Figure 8	Régime saisonnier de la station de M'sila (période 2005-2015).	16
Figure 9	Vitesse moyenne mensuelle du vent enregistrée dans la station de M'Sila (période 2005-2015).	18
Figure 10	Humidité moyenne mensuelle dans la station de M'Sila (période 2005-2015)	19
Figure 11	Diagramme ombrothermique de la station de M'Sila (période 2005-2015).	20
Figure 12	Positionnement de la station de M'Sila dans le climagramme d'Emberger.	22
Figure 13	Localisation de zone d'étude d'Ain El Khadra.	23
Figure 14	Aperçu des cultures d'étude à Ain El Khadra	24
Figure 15	Répartition des adventices par famille botanique	33
Figure 16	Adventices dans les parcelles du blé dur	36
Figure 17	Adventices dans les parcelles d'orge	37
Figure 18	Adventices dans les parcelles de luzerne	37
Figure 19	Adventices dans les parcelles d'oignon	38
Figure 20	Spectre biologique de la flore arvensale des cultures	39
Figure 21	Analyse factorielle redressée (DCA) des parcelles des cultures et de la flore adventice inventoriées	45

Liste des Tableaux

		Page
Tableau 1	Caractéristiques de la station météorologique de M'Sila.	14
Tableau 2	Les précipitations moyennes mensuelles dans la station de M'Sila (période 2005- 2015).	14
Tableau 3	Le régime saisonnier de la station de M'Sila (période 2005-2015).	15
Tableau 4	Moyennes mensuelles et extrêmes des températures enregistrées dans station météorologique de M'Sila (période 2005-2015).	17
Tableau 5	Variation de la vitesse moyenne mensuelle du vent au cours de la période (2005- 2015) dans la région de M'Sila.	18
Tableau 6	Moyennes mensuelles de l'humidité relative dans la station de M'Sila (période 2005-2015).	19
Tableau 7	Valeurs du quotient pluviométrique d'Emberger de la station de M'Sila (période 2005-2015).	21
Tableau 8	Transformation de l'abondance-dominance en pourcentage de recouvrement moyen et en recouvrement du sol (%).	30
Tableau 9	Répartition des familles botanique des adventices inventoriées	33
Tableau 10	Richesse en adventices dans les parcelles du blé dur	34
Tableau 11	Richesse en adventices dans les parcelles de l'orge	34
Tableau 12	Richesse en adventices dans les parcelles de luzerne	35
Tableau 13	Richesse en adventices dans les parcelles de l'oignon	35
Tableau 14	Richesse en adventices dans les cultures étudiées	36
Tableau 15	Répartition biogéographique de la flore arvensale des cultures	40
Tableau 16	Classement des espèces arvensales selon leur abondance totale et leur écologie dans les cultures	41
Tableau 17	Valeur de l'I.P.N et fréquences relatives retenus pour les adventices	42
Tableau 18	Groupe d'espèces suivant les valeurs de l'IPN.	43
Tableau 19	Les adventices des cultures étudiées	46
Tableau 20	Texture du sol des cultures d'étude.	47
Tableau 21	Résultats des analyses chimiques des sols des cultures	47

Abréviations utilisées

E.C.E.B: Échelle de la Commission des Essais Biologiques

I.P.N: Indice partiel de nuisibilité

A.T: Abondance totale

FA: Fréquence absolue

FR: Fréquence relative

m: Moyennes des températures minimales;

M : Moyennes des températures maximales;

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

°C: Degré Celsius

cm : centimètre.

mm : millimètre.

pH: potentiel d'hydrogène

CE: Conductivité électrique

ms/cm : millisiemens par centimètre

KCl : Chlorure de potassium.

CaCO₃: Calcaire

M.O : Matière organique

min : minute.

Q₂:quotient pluviothermique

DCA : Analyse des correspondances redressée

Tab. : Tableau

Fig. : Figure

Introduction

Dans les milieux cultivés, une flore caractérise les lieux, qui n'est pas semée et qu'on s'efforce d'éliminer sans cesse. Elle est appelée mauvaises herbes. Une mauvaise herbe est une plante, herbacée ou ligneuse; annuelle ou pérenne, qui à l'endroit où elle se trouve, est indésirable.

Parmi les bioagresseurs des cultures, les mauvaises herbes occupent une place très importante. Une science leur est consacrée: La Malherbologie. Elle s'efforce à l'étude d'applications concrètes touchant les méthodes de lutte contre ces plantes indésirables (**Booth et Swanton, 2002**).

En plus de la concurrence et de la compétition des adventices enregistrées face aux plantes cultivées, pour les ressources comme la lumière, l'eau ou les éléments minéraux (**Misbahullah et al., 2019**), il y est mentionné aussi que les mauvaises herbes sont des hôtes potentiels pour de nombreux insectes.

Donc pour combattre et éviter les méfaits de ces plantes il faut d'abord les connaître afin de pouvoir les éliminer (**Praloran 1971 in Chemouri et Belmir 2014**).

L'identification et la connaissance des adventices inféodées à un type de culture est chose primordiale mais celles ci ne peuvent avoir lieu que par un inventaire d'une part et de l'autre cerner et connaître les conditions d'existence où elles se développent sont aussi importantes et ce pour l'objectif d'augmenter la production et diminuer ou éliminer cette flore concurrente.

Notre présent travail a pour objectif d'inventorier la flore adventice dans quelques spéculations agricoles pratiquées dans le périmètre irrigué de la zone d'Ain El Khadra (wilaya de M'Sila) et suivi d'une caractérisation des sols des cultures objet de cette étude.

Pour ce faire nous avons structuré le présent travail comme suit:

- Le premier chapitre aborde une synthèse bibliographique sur les adventices.
- Le second chapitre traite le volet matériel et méthodes.
- Le troisième chapitre est consacré aux résultats et discussion.

CHAPITRE I

Généralités sur les adventices

Chapitre I

Généralités sur les adventices

1-1- Définition

Les espèces non cultivées et observées dans les cultures et qui sont indésirables dans ces lieux sont appelées "adventices" ou "mauvaises herbes". De nos jours, les définitions d'adventices ou de mauvaises herbes sont différentes, suivant le sens qu'on se propose de considérer.

Selon le sens écologique, une adventice est une plante qui pousse dans un endroit de manière spontanée où ces milieux ont été perturbés et parfois modifiés par l'homme. Pour l'agronomie, une "adventice" est une plante introduite volontairement ou involontairement par l'homme dans les zones cultivées et qui manifeste une concurrence vis-à-vis des espèces mises en culture (**Bournerias 1979 in Melakhessou 2007**).

Pour **Boullard (1965)**, une "mauvaise herbe" est toute plante qui s'accapare un espace agricole, présentant une nuisibilité directe ou indirecte et devient gênante pour l'homme. **Caussanel (1988)**, pour sa part mentionne qu'une adventice dans un agroécosystème est une plante qui entre en compétition avec une plante mise en culture pour des ressources indispensables à la survie et devient alors une des causes de la baisse du rendement.

Hamadache (1995), définit une mauvaise herbe comme une plante herbacée, annuelle ou vivace, indésirable dans une parcelle cultivée mais pour **Longchamp (1977)**, une adventice présente des inconvénients pour l'homme et pour **Robin (2014)**, une adventice est une plante qui accompagne une espèce cultivée et exerce une action défavorable sur elle.

Quant à **Roger (2013)**, il considère les « mauvaises herbes » comme plantes à nuisance. Elles peuvent être toxiques pour l'homme, elles affectent la qualité des produits agricoles, elles concurrencent les cultures agricoles dans les champs et touchent les rendements et la qualité des récoltes.

1-2- Nuisibilité des adventices

Dans une culture annuelle ou pérenne, les mauvaises herbes présentent une concurrence vis-à-vis des espèces cultivées et ce qui se répercute par une perte du potentiel productif des cultures ou autre. Ces atteintes négatives sont qualifiées de nuisibilité. Cette nuisibilité affecte le coté quantitatif par exemple le rendement de la culture mais si c'est une affectation du coté qualitatif par exemple une entrave à la récolte par bourrage des machines. Il existe selon **Caussanel (1989)** deux types de nuisibilité : réelle et potentielle (Figure 1).

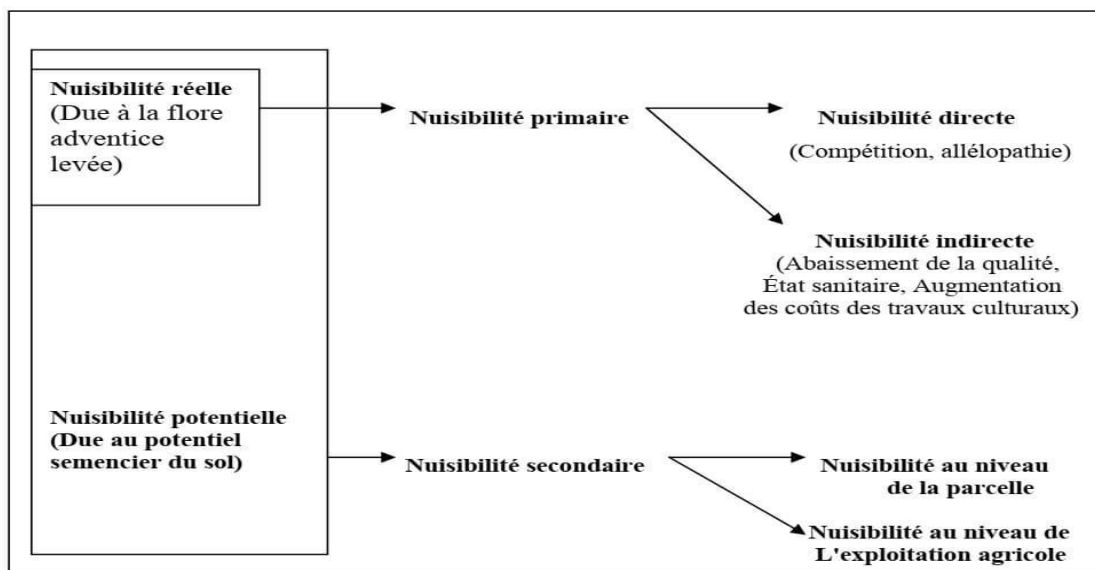


Figure 1 : Différents types de nuisibilités des mauvaises herbes (**Caussanel, 1989**)

1-2-1- Nuisibilité primaire (réelle)

1-2-1-1- Nuisibilité directe

Parmi les interactions entre les mauvaises herbes et les plantes cultivées, ce sont surtout les phénomènes de concurrence englobant les processus de compétition et d'allélopathie qui ont été tenus pour responsables des diminutions de productions. C'est l'effet de concurrence pour un élément ou une ressource (**Caussanel, 1996**). Cette concurrence, est l'interaction réciproque et négative entre les organismes au moyen d'interférences directes ou indirectes au niveau de l'exploitation des ressources partagées du milieu (**Connel, 1990**). Par contre, la compétition est la concurrence qui s'établit entre deux ou plusieurs organismes pour une même source

d'énergie ou de matière, lorsque la demande est en excès sur les disponibilités (Caussanel, 1996 ; Loomis et Connor, 1996).

1-2-1-2- Nuisibilité indirecte

Caussanel (1989), définit cette nuisibilité comme étant tous les autres effets indésirables qui ne provoquent pas nécessairement une réduction quantitative de la récolte, mais sont responsables entre autre de :

- L'abaissement de la qualité du produit d'où baisse de la valeur commerciale de la récolte ;
- L'atteinte de l'état sanitaire de la culture (Plantes adventices = réservoirs ou hôtes de divers parasites et déprédateurs des cultures) ;
- L'augmentation du coût des travaux culturaux donc travaux supplémentaires surfacturés.

1-2-2- Nuisibilité secondaire (potentielle)

On parle de nuisibilité potentielle si, pour chaque espèce, chacun des organes de multiplication conservés dans le sol à l'état de repos végétatif, donne un individu à la levée d'où la notion de nuisibilité secondaire. Elle n'est observée que si les dommages de l'action combinée de la flore réelle et potentielle s'étendent aussi à la capacité ultérieure de production (Caussanel, 1989).

1-3- Influence des facteurs du milieu sur les mauvaises herbes

Certains facteurs régissent la présence et en même temps la concurrence des mauvaises herbes face aux plantes cultivées. Jacquard (1980) in Caussanel (1989) évoque parmi ces facteurs :

*La densité (effet de densité) de la plante cultivée et de chaque mauvaise herbe;

*L'espèce pour chaque mauvaise herbe et le cultivar pour la plante cultivée (effet partenaire); Les proportions des espèces entre elles; soit entre la plante cultivée et les mauvaises herbes, soit entre les mauvaises herbes elles-mêmes (effet proportions);

*La répartition sur le terrain, qu'il s'agisse de l'écartement sur le rang et entre les rangs pour la plante cultivée ou de la distribution des levées de mauvaises herbes sur le terrain (effet de structure spatiale);

*La période de concurrence interspécifique entre la plante cultivée et les mauvaises herbes mais aussi entre les mauvaises herbes elles-mêmes (effets de structure temporelle).

1-4- Cycle végétatif et types biologiques des adventices

Le cycle végétatif d'une espèce montre sa longévité et son mode de multiplication. Le type biologique fondé sur la très célèbre classification de **Raunkiaer (1934)** nous indique son mode de survie durant la saison hivernale (période de repos végétatif). (**Figure 2**).

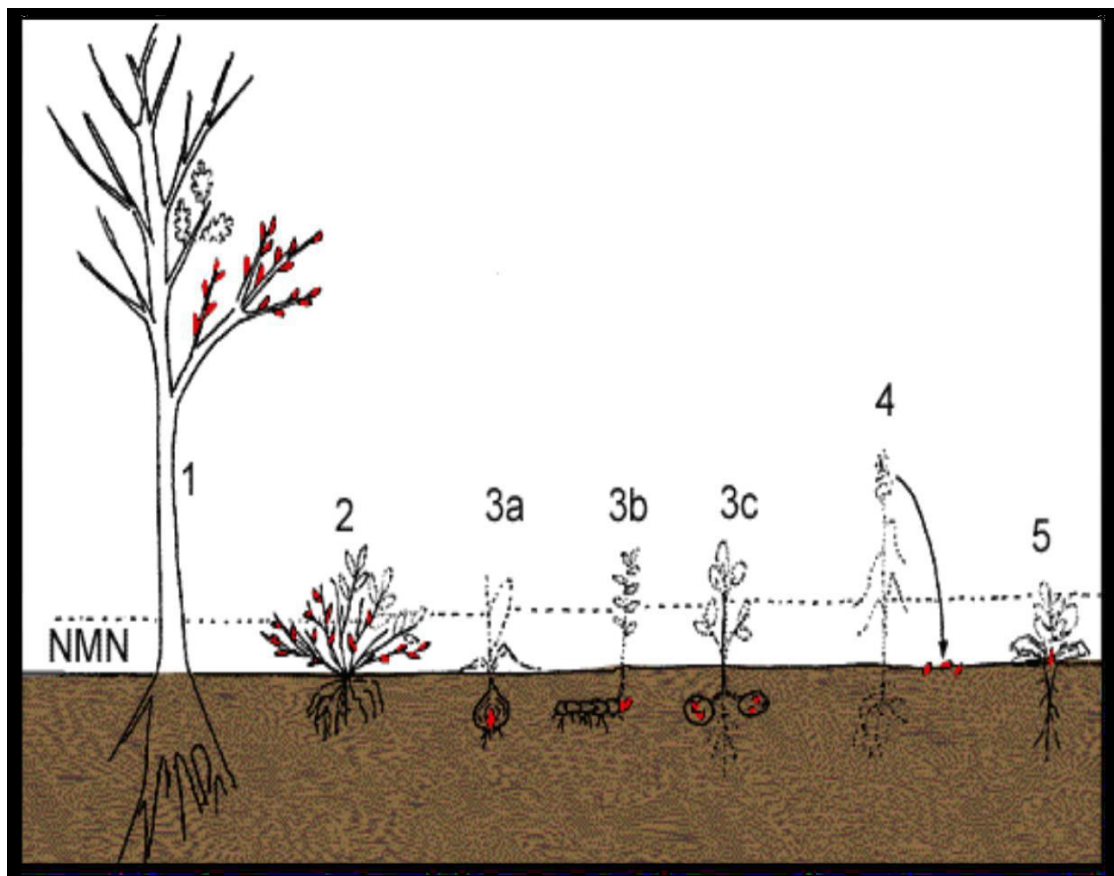


Figure 2 : Types biologiques des espèces végétales (**Raunkiaer, 1934**)

- NMN : niveau minimum de la neige.

- (1) : Phanérophytes (Ph.) : *de phanéros* : visible. Ce sont des végétaux vivaces et en principe ligneux, à bourgeons situés très nettement au-dessus du sol (conventionnellement au-delà de 50 cm) sur des tiges dressées, ils sont de ce fait directement exposés aux rigueurs éventuelles du climat.
- (2) : Chaméphytes (Ch.) : *de chamai* : à terre. Ce sont des végétaux vivaces et le plus souvent ligneux dont les bourgeons sont situés à moins de 50 cm au-dessus du sol sur des tiges dressées ou rampantes.
- (3) : Géophytes (Ge.) : *de géo* : terre. Ce sont des végétaux qui passent la saison défavorable sous forme d'organes de réserve plus ou moins enfouis profondément dans le sol dont :
 - 3a : géophytes à bulbe.
 - 3b : géophytes à rhizome.
 - 3c : géophytes à tubercule.
- (4) : Thérophytes (Th.) : Ce sont des végétaux herbacés annuelles dont l'appareil aérien disparaît en totalité à la mauvaise saison. Les graines conservées dans le sol et germent si les conditions s'y prêtent.
- (5) : Hémicryptophytes (He.) : *de cryptos* : caché. Ce sont des végétaux herbacés. vivaces ou bisannuels, dont l'appareil aérien disparaît en grande partie à la mauvaise saison. Les bourgeons pérennants sont situés au ras du sol.

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

1-4-1- Les plantes annuelles

Elles sont appelées communément « annuelles », par ce qu'elles présentent un cycle végétatif qui est toujours inférieur à une année. Elles ne fleurissent qu'une fois (espèce monocarpique). La plante, après s'être vidée de ses réserves : hydrates de carbone, protéines, lipides..., qu'elle affecte en totalité aux graines, l'individu de l'espèce meurt (**Pousset, 2003**).

Les adventices annuelles sont de deux types : annuelles d'été et annuelles d'hiver.

➤ **Les annuelles d'été**

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

➤ **Les annuelles d'hiver**

Mc Cully et al. (2004) signalent que les plantes annuelles hivernantes germent de la fin Août début Novembre et passent l'hiver à l'état de rosettes. Au printemps, elles poussent très rapidement, fleurissent, produisent des graines puis meurent à la fin de la saison.

L'individu annuel ne peut assurer sa descendance qu'après production de graines viables, sinon il disparaît à jamais. Lors de la floraison, l'ovule est fécondée par le pollen (double fécondation), se charge de réserve et se transforme en graine, particulièrement résistant aux grands froids et à la sécheresse, et pouvant se conserver de nombreuses années.

Comme exemple : Moutarde des champs et coquelicot. Les populations de mauvaises herbes sont majoritairement annuelles. Les plantes annuelles strictes forment le type biologique des thérophytes, noté Th, qui passent l'hiver à l'état de graine. Les thérophytes vraies effectuent leur cycle entre deux travaux culturaux, et colonisent principalement les cultures d'hiver, de printemps et d'été (Figure 3).

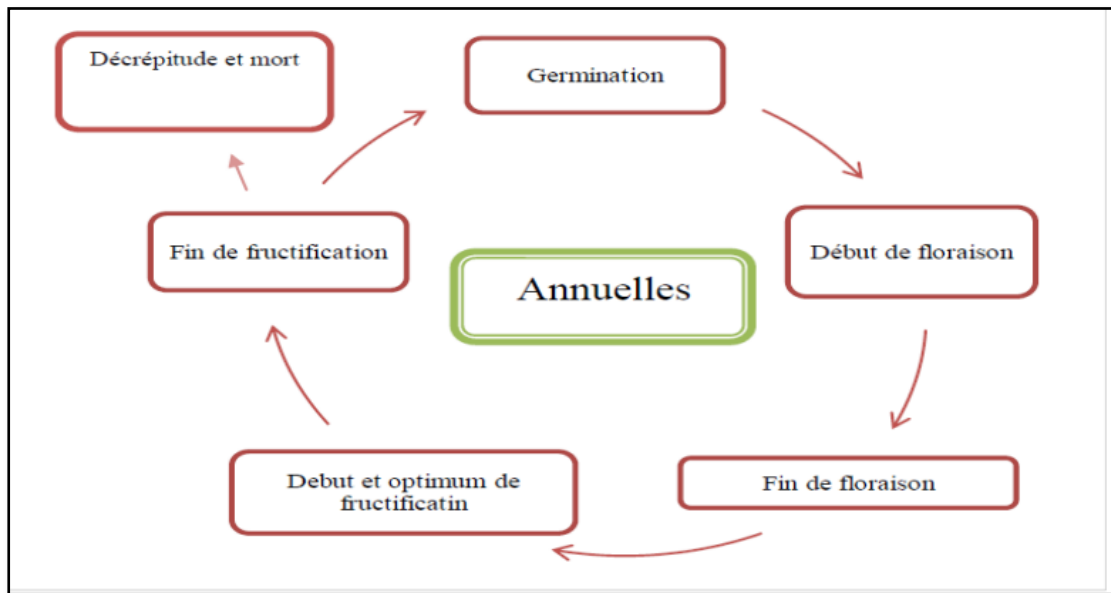


Figure 3 : Cycle biologique des adventices annuelles (Le Floc'h in Gounot, 1969)

1-4-2- Les plantes bisannuelles

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

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

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

Au cours de l'hiver, leurs bourgeons sont à moitié cachés au sein des jeunes ébauches foliaires du cœur de la rosette. Tenant le milieu entre les annuelles d'hiver et les hémicryptophytes (Figure 4), elles se comportent parfois comme l'une ou l'autre (Raunkier, 1934). Comme exemple on a le faux chardon des céréales (*Scolymus hispanicus* L.).

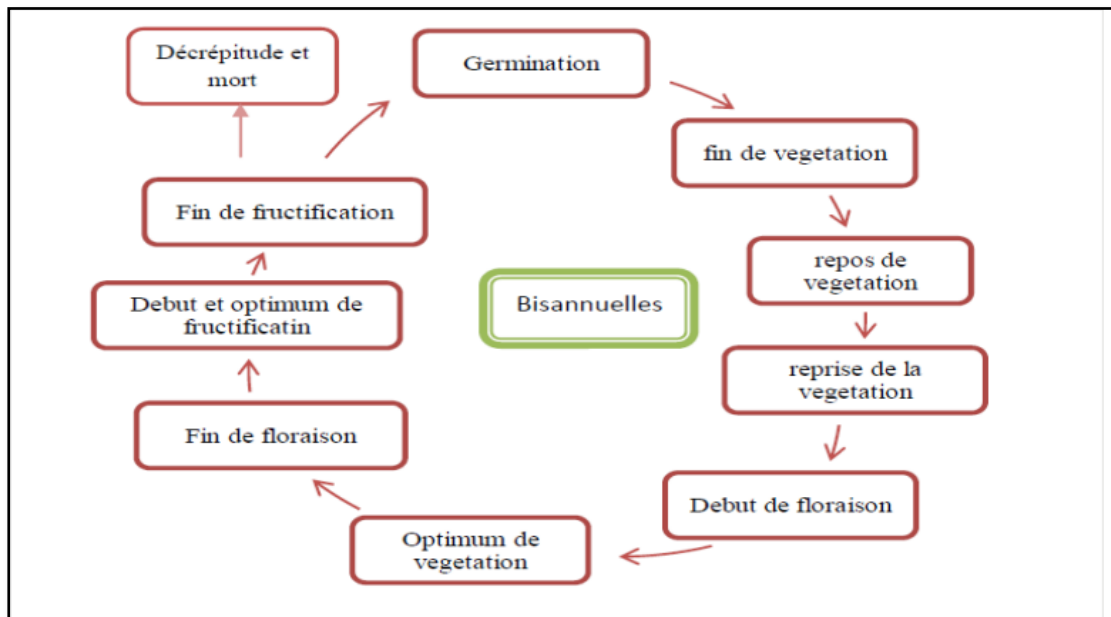


Figure 4 : Cycle biologique des adventices bisannuelles (Le Floc'h in Gounot, 1969).

1-4-3- Les plantes pluriannuelles ou vivaces

Les plantes pluriannuelles sont des espèces vivant durant plusieurs années, mais qui dépérissent à la fin après plusieurs floraisons (plantes polycarpiques). L'individu initie durant plusieurs années des bourgeons axillaires végétatifs qui le pérennisent. Après plusieurs floraisons, généralement sur quelques années, voire sur quelques centaines d'années (cas des arbres), l'individu disparaît ne laissant d'autres descendances que les nombreuses graines élaborées durant sa vie (Pousset, 2003).

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

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

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

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

Les vivaces, par leur reproduction végétative exubérante, leur développement par tâches, sont bien adaptées au milieu cultural. Bien plus, le travail du sol favorise bien souvent leur dissémination et leur pouvoir de multiplication en affranchissant de la dominance apicale de nombreux bourgeons jusqu'alors dormants. Elles appartiennent aux vivaces dont les types biologiques sont montrés dans la figure 5 ci-dessous.

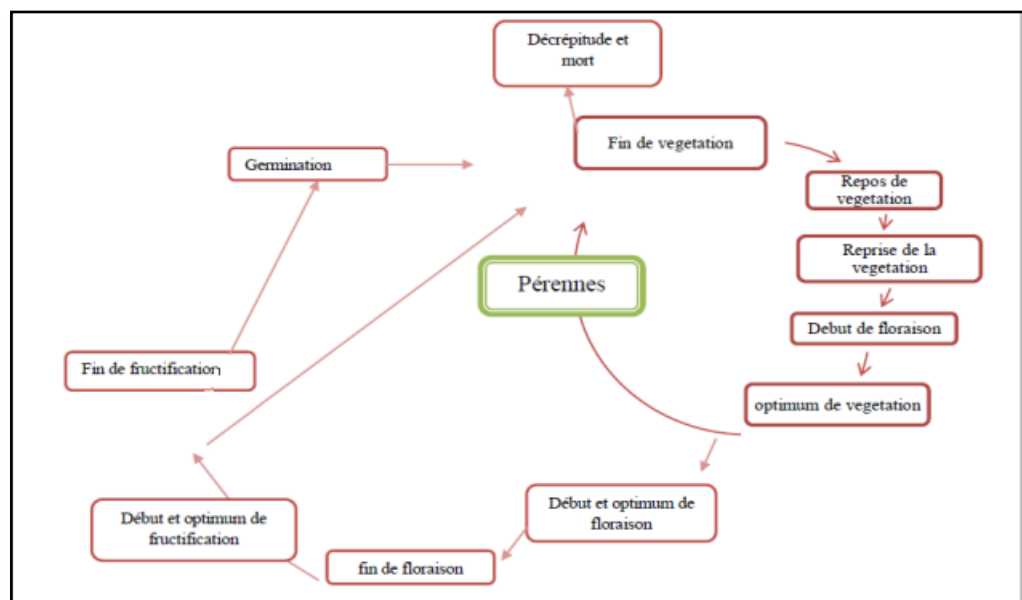


Figure 5 : Cycle biologique des adventices pérennes (Le Floc'h in Gounot, 1969).

CHAPITRE II

Matériel et méthodes

Chapitre II

Matériel et méthodes

2-1- Etude du milieu

2-1-1- Présentation du site d'étude

La wilaya de M'Sila, dans ses limites actuelles, occupe une position privilégiée dans la partie centrale de l'Algérie du nord dans son ensemble. Elle fait partie de la région des Haut Plateaux du centre et s'étend sur superficie de 18.175 km². Elle est située à 35°40' latitude Nord et longitude 04°30' longitude Est, sur une altitude d'environ 441m. Elle est située au Sud Est d'Alger, limitée au Nord par les Wilayas de Médéa, Bordj Bou Arreridj, Sétif et Bouira; l'Ouest par Djelfa ; à l'Est Batna et au Sud par Djelfa et Biskra. La zone d'étude de Ain El Khadra est située au nord-est de la wilaya de M'Sila (Figure 6)

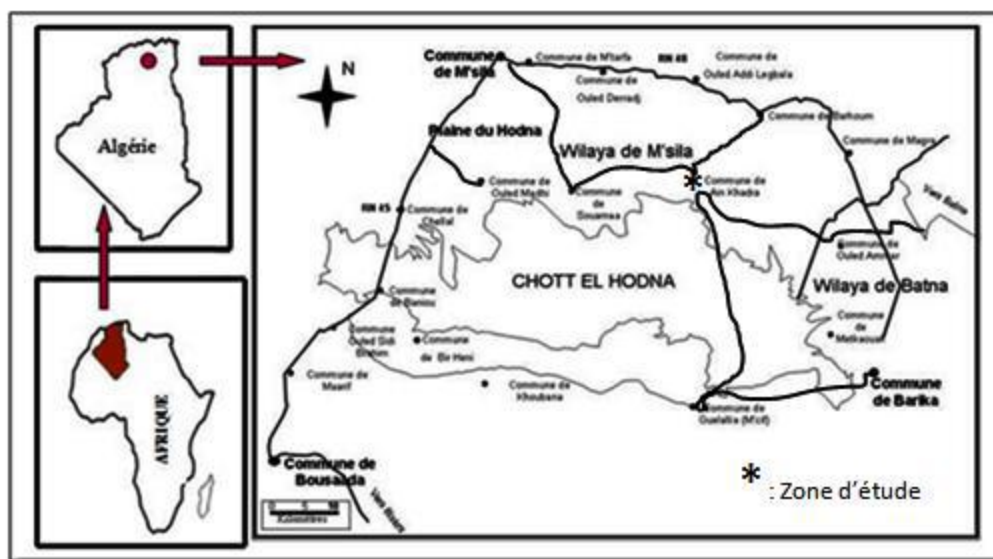


Figure 6 : Situation de la commune d'Ain El Khadra (Guergueb et al., 2014 modifié).

Elle est bordée au nord par la commune de Barhoum et la commune de Magra, à l'Est la Daira de Barika (wilaya de Batna) au sud par la commune de M'Cif et à l'Ouest par les communes Oulad Adi Leghala et Souammaa.

Géographiquement cette commune présente les coordonnées géographiques suivantes:

- Latitude: 35.5404 et 35° 32' 25" Nord,
- Longitude: 4.97024 et 4° 58' 13" Est,
- Altitude : 446 m.

2-1-2-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%).

2-1-2-1-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 endoreïque (**Bahri et Bouafia, 2016 in Zeroukhi et Adjabi, 2020**).

2-1-2-2-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 in Zeroukhi et Adjabi, 2020**).

2-1-3-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 in Zeroukhi et Adjabi, 2020), 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.

2-1-4-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.

2-1-5-Cadre climatique

2-1-5-1-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.

2-1-5-2-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** (Tab. 1) par ce que la station météorologique de M'Sila vend les données climatiques et ne peut nous les fournir à titre gracieux

Tableau 1 : 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	Nord-Est	441 m	35° 39' Nord 04°29' Est	- Précipitations - Températures - Humidité relative - Vent

2-1-5-2-1-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'Sila de 2005 à 2015 sont consignées dans le tableau 2.

Tableau 2: Les précipitations moyennes mensuelles dans la station de M'Sila (période 2005- 2015).

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	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

La distribution des précipitations mensuelles enregistrées ne se répartissent pas uniformément (figure 7) 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**).

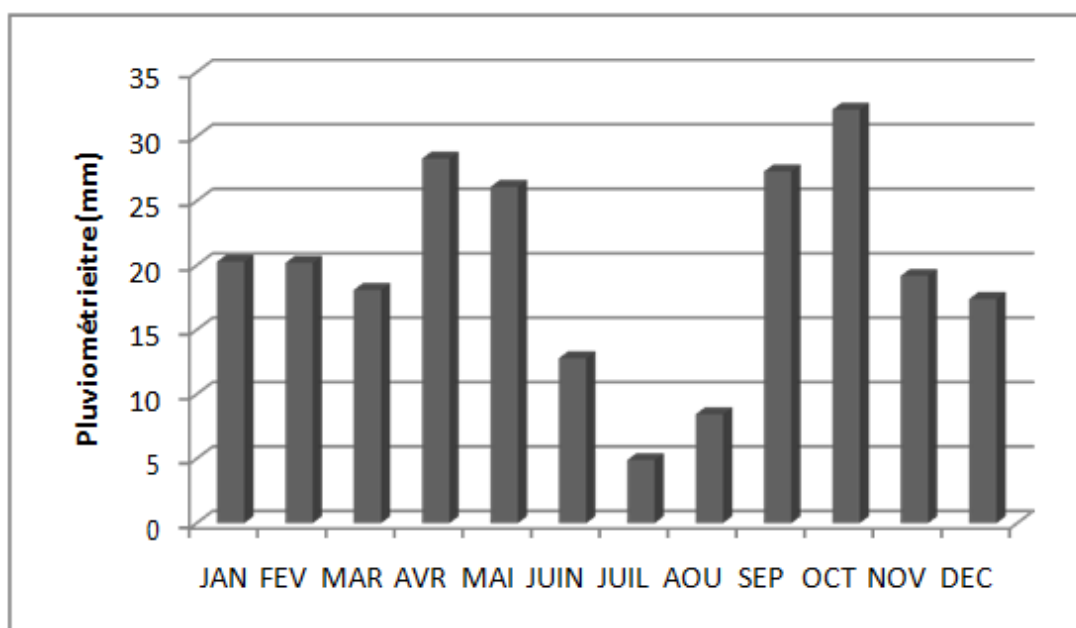


Figure 7: Précipitations moyennes enregistrées dans la station de M'Sila (période 2005-2015).

En se référant au tableau 2 , 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).

2-1-5-2-2- Le régime saisonnier

La distribution des précipitations par saison (Tab. 3) nous laisse la possibilité de dresser son régime saisonnier.

Tableau 3: Le régime saisonnier de la station de M'Sila (période 2005-2015).

Saison	Hiver (Dec, Jan, Fev)	Printemps (Mar, Avr, Mai)	Été (Jun, Jul, Aou)	Automne (Sep, Oct, Nov)	Total
P (mm)	57.90	72.50	26.15	78.6	235.15

L'illustration de la distribution des précipitations par saison nous a permis d'aboutir à la figure 8 ci-dessous.

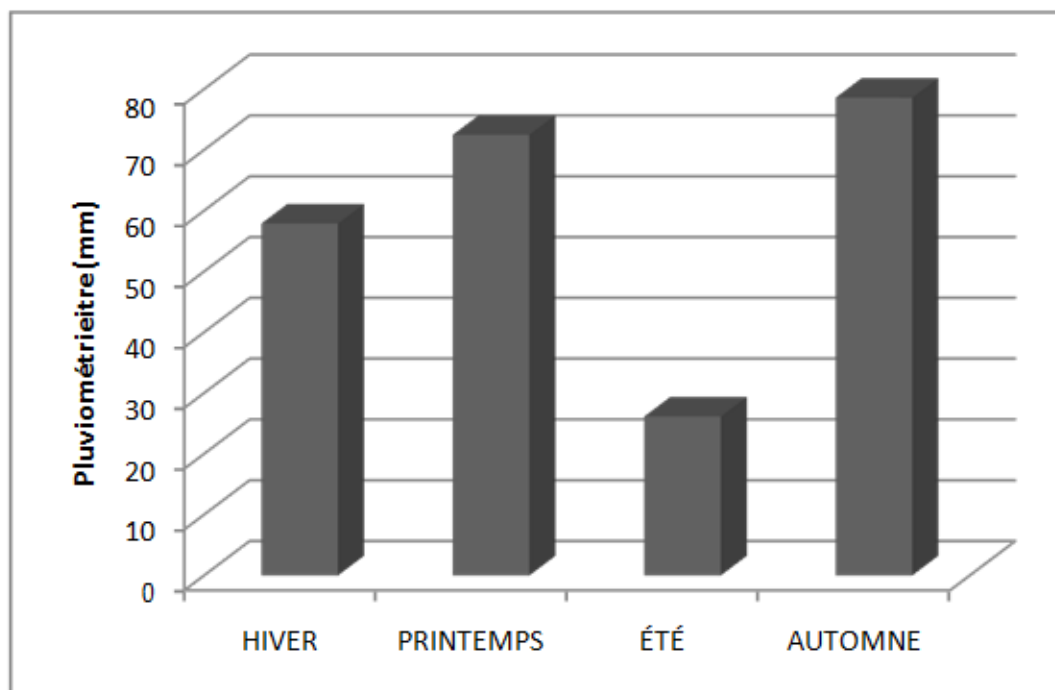


Figure 8 : Régime saisonnier de la station de M'sila (période 2005-2015).

Le tableau 3 et à la figure 8 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.

2-1-5-2-3- 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 leurs 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 4.

Tableau 4: 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	3,10	3,56	6,82	9,84	15,35	20,45	24,10	23,43	19,00	14,05	7,97	4,12
M	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 en °C;
- **M** : Moyennes des températures maximales en °C;
- **(M+m) / 2** : Moyennes des températures en °C.

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**.

2-1-5-2-4- 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 5 illustre la variation de la vitesse moyenne mensuelle du vent au cours de la période (2005-2015) dans la région de M'Sila.

Tableau 5 : 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. Moyen (m/s) : vitesse moyenne du vent est exprimée en mètre par seconde les valeurs de la vitesse du vent notées au cours des années 2005-2015 varient entre 3.83m/s et 5.39m/s. Il est à constater que la plus grande vitesse du vent soit 5.39m/s est enregistrée au mois de Mars (figure9)

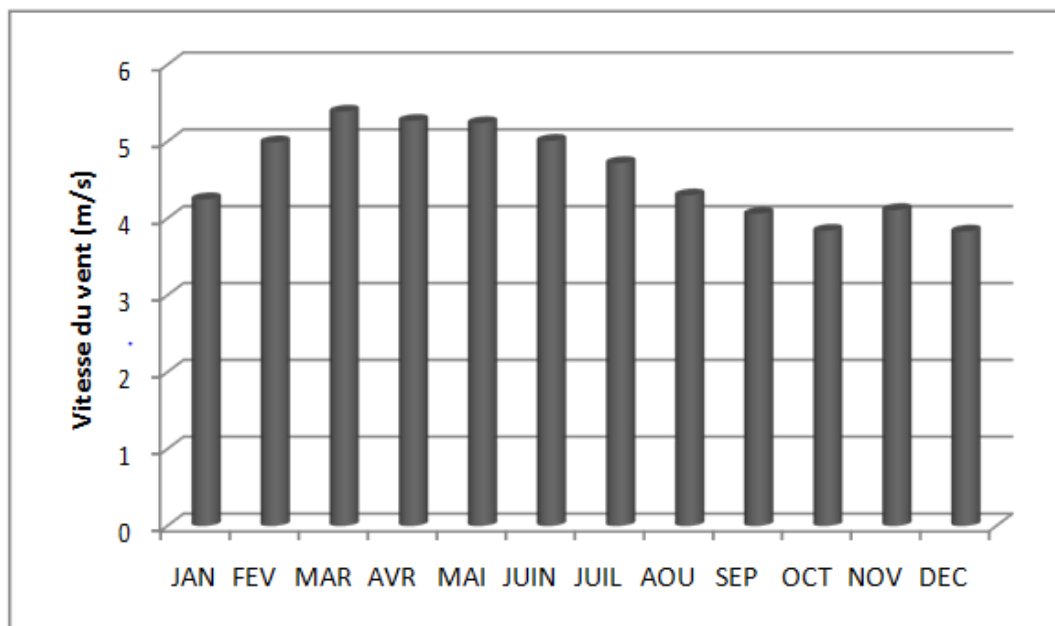


Figure 9 : Vitesse moyenne mensuelle du vent enregistrée dans la station de M'Sila (période 2005-2015).

2-1-5-2-5- 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 6

Tableau 6 : 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 10 ci-dessous

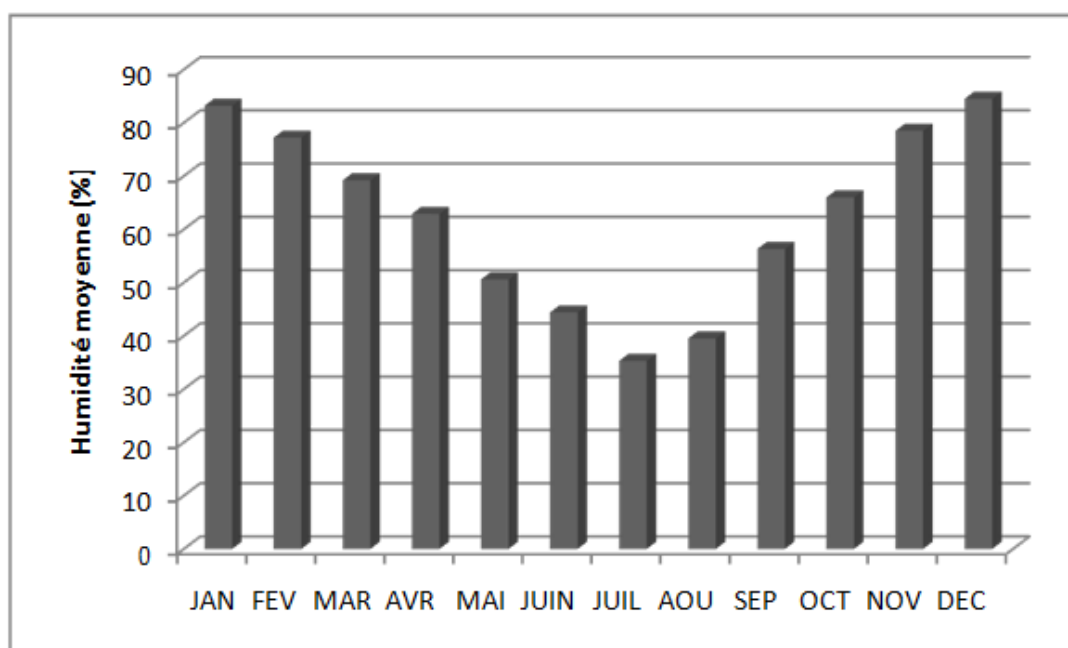


Figure 10: Humidité moyenne mensuelle dans la station de M'Sila (période 2005-2015)

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).

2-1-5-2-6- 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 et ce dans le climagramme d'Emberger.

a- Diagramme ombrothermique

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**).

Le diagramme établi (figure 11) montre que la région de M'sila, pour une période de 11ans (2005-2015), présente une période sèche qui s'étale sur 11 mois

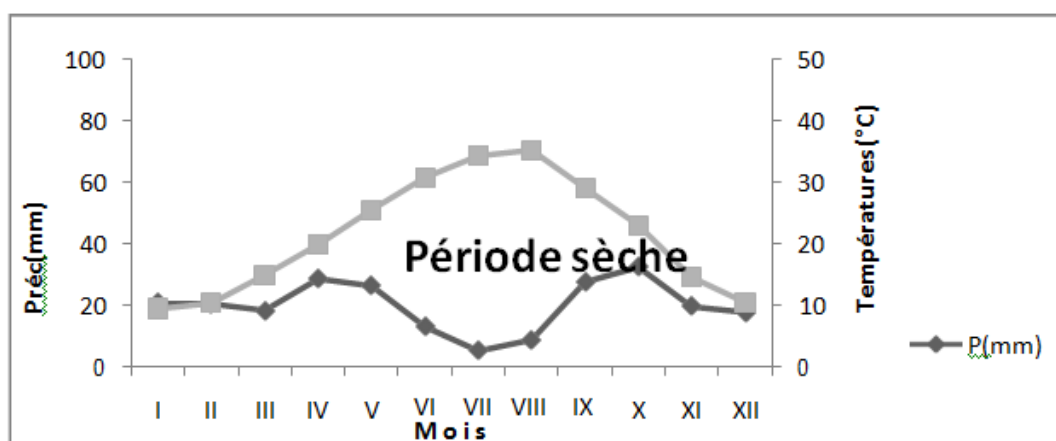


Figure 11: Diagramme ombrothermique de la station de M'Sila (période 2005-2015).

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 des 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 :

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

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 7.

Tableau 7 : 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 « Q_2 », 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 12).

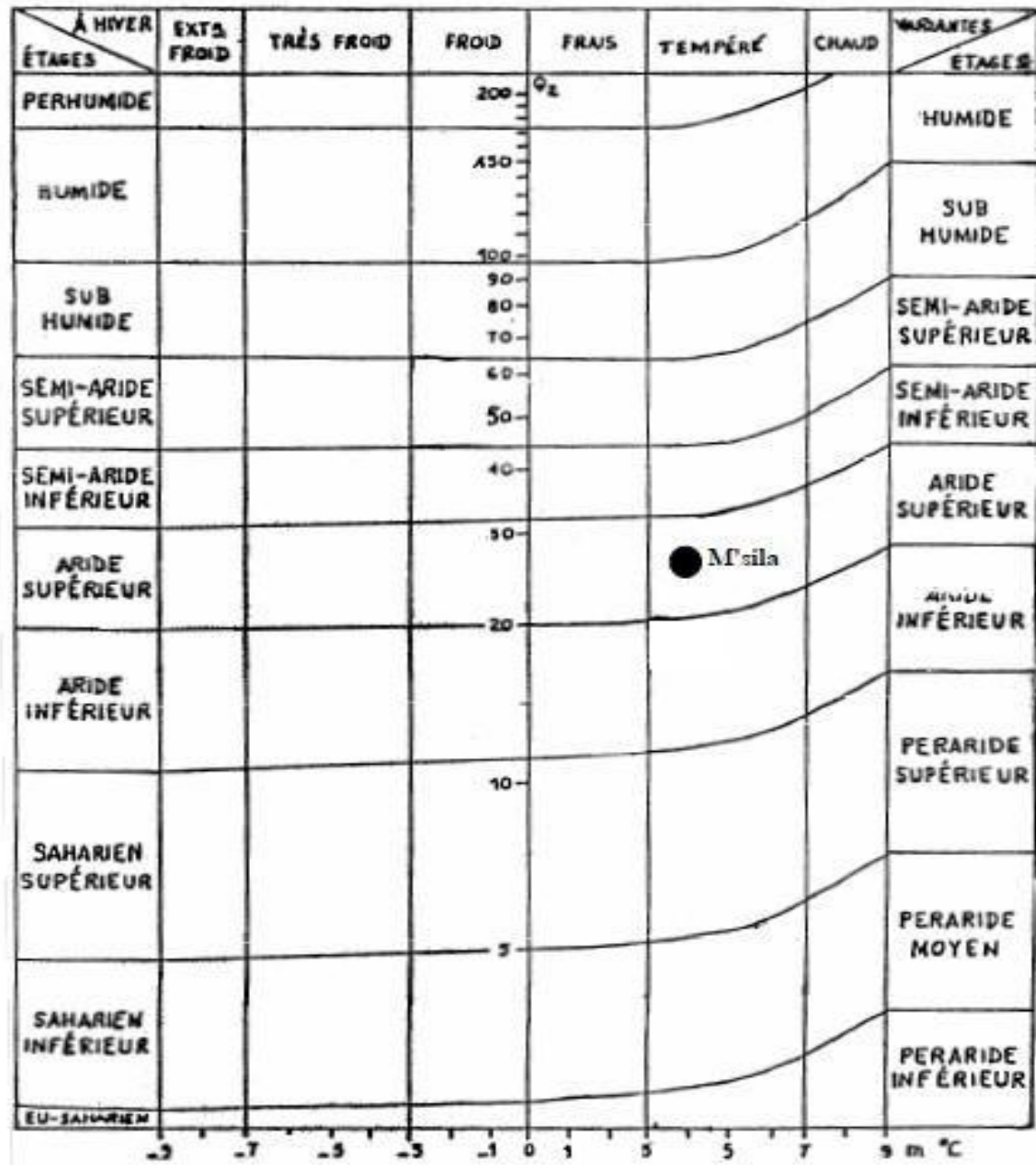


Figure 12: Positionnement de la station de M'Sila dans le climagramme d'Emberger.

2-2 Méthodologie de travail

2-2-1- Objectif

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, luzerne) et d'une culture maraîchère (Oignon) (figure 13)

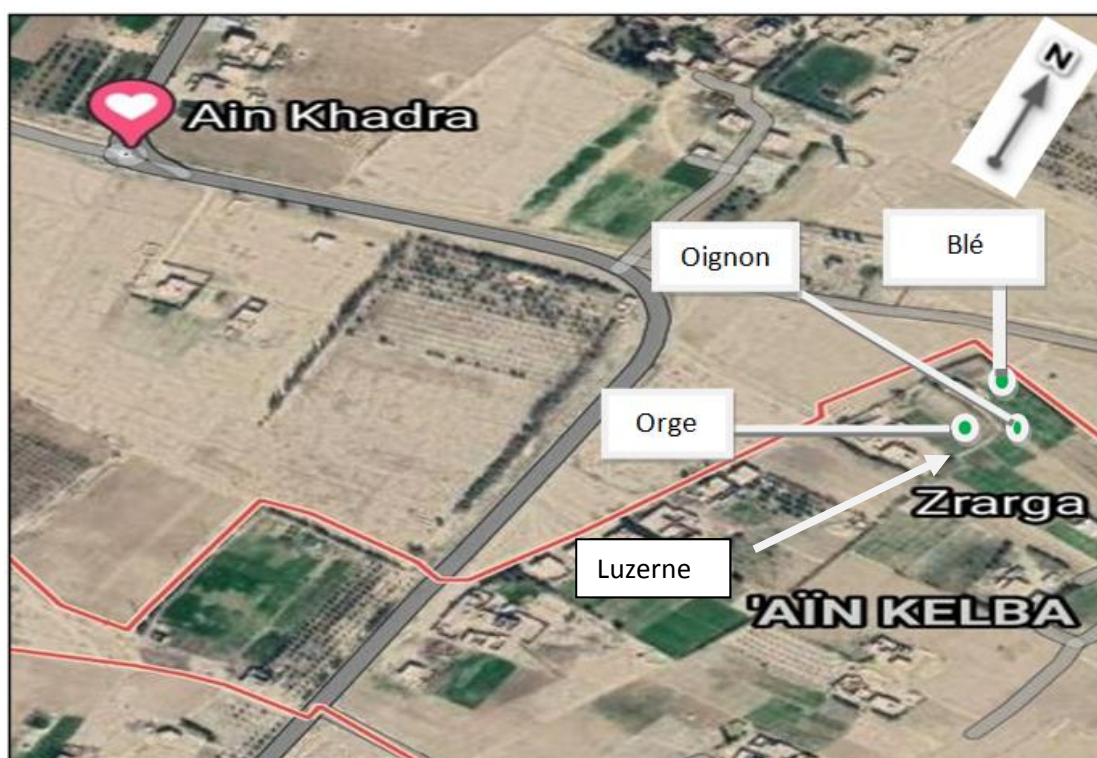


Figure 13: Localisation de zone d'étude d'Ain El Khadra.

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.

2-2-2- Echantillonnage

Pour l'étude des adventices associés aux cultures choisies dans la zone d'Ain El Khadra (figure 14), 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 de Luzerne



Parcelle d'orge



Parcelle d'oignon

Figure 14: Aperçu des cultures d'étude à Ain El Khadra

2-2-2-1- Nombre de relevés

La disponibilité de quatre parcelles de cultures différentes (Blé, Orge, Luzerne et Oignon) et l'exécution de 4 répétitions pour chaque type de culture pour une bonne couverture de la zone d'étude (4 X 4), nous amène à un total de 16 relevés parcellaires.

Les relevés ont été effectués au stade floraison de la plupart des adventices et ce le courant des mois de mars et Avril de l'année 2021.

Pour chaque relevé un indice d'abondance-dominante de Brun – Blanquet chiffré de r à 5 (c'est-à-dire r, +, 1, 2, 3, 4,5) 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; Boufetah et Denidni 2020 ; Bouhafs et Guenzet 2020 ; Zeroukhi et Adjabi 2020**) :

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%

2-2-2-2-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 on y met les espèces végétales récoltés pour bien les déterminer et les sécher plus tard.

2-2-2-3-Détermination des espèces et réalisation de l'herbier de la zone d'étude

Pour établir la liste des espèces d'adventices, les espèces collectées ont été bien manipulées et emportées au laboratoire 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 du Sahara (**Ozenda, 2004**).

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

Les échantillons récoltés ont été manipulés soigneusement afin d'éviter leur détérioration et ont été 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

2-2-2-4- Le sol des cultures de l'agroécosystème d'Ain el khadra

Dans les sols travaillés, il ya brassage continu des horizons superficiels et où leur individualisation n'aura lieu que par le temps et sans perturbation antropogène d'une part et de l'autre la profondeur de la terre agricole qui intéresse la plus part des cultures se concentre dans les 30 premiers centimètres. Pour notre cas et afin de caractériser pédologiquement notre milieu d'étude, nous sommes intéressés à une prise unique aux 20 premiers centimètres dans chaque type de culture. Selon **Smettan et al. (1993)**, le niveau de prélèvement du sol concerne non une étude pédologique détaillée mais plutôt une caractérisation pédologique du milieu d'étude d'une part et de l'autre **Halitim (1988)** rapporte que dans les régions steppiques, les relations sol-végétation ne font intervenir que les horizons superficiels.

Après collecte des échantillons de sol au nombre de **04** à raison d'un échantillon de sol du lieu d'étude pour chaque type de culture, ces derniers ont été numérotés et étiquetés pour être analysés. Le sol prélevé a subi:

- ✓ Des analyses au laboratoire de Sciences du Sol de l'Université Mohamed BOUDIAF de M'Sila (Faculté des Sciences) en vue de préciser quelques paramètres physicochimiques (**Bouhache et Boulet 1984 ; Zidane et al. 2010**).

✓ Une mise en germination des échantillons de sol prélevé, sous conditions contrôlées, pour l'estimation du stock semencier ou grainier potentiel existant.

2-2-2-4-1-Les analyses au laboratoire

Le sol est séché à l'ombre et à l'air libre ensuite il est tamisé à l'aide d'un tamis de 2 mm pour séparer la fraction grossière qui est supérieure à 2 mm de la terre fine (> 2 mm). Après tamisage il est mis dans les sachets de polyéthylène (conteneurs) pour les éventuelles analyses physico-chimiques.

La fraction < 2mm est la partie qui va subir toutes les analyses physiques et chimiques au laboratoire des Sciences du Sol, sis au département des Sciences Agronomiques (Université Mohamed BOUDIAF- M'Sila).

2-2-2-4-2-Les analyses physiques

Ces analyses ne concernent que la granulométrie où il existe plusieurs méthodes de des fractions granulométriques. La plus utilisée est la méthode internationale à la pipette de Robinson (**Aubert, 1978**) et qui fut choisie pour notre étude.

La composition granulométrique est déterminée au laboratoire après destruction des ciments organiques (matière organique "MO") et minéraux (calcaire) et annulation de toutes les forces de cohésion entre les particules du sol. Après expression en pourcentage des constituants minéraux composant la terre fine (argiles, limons et sables), on représente ces pourcentages sur un diagramme de référence pour en déduire la texture de chaque échantillon analysé.

2-2-2-4-3-Les analyses chimiques

2-2-2-4-3-1 Le pH

Le pH est mesuré par voie électro-métrique sur une suspension aqueuse dont le rapport Sol /Eau = (1/2,5). On a pu distinguer:

- ✓ L'acidité actuelle ou pH eau (sol+ eau).
- ✓ L'acidité totale ou pH KCl (sol+ solution de KCl).

2-2-2-4-3-2-Mesure de la conductivité électrique (CE)

La conductivité électrique d'une solution du sol est un indice des teneurs en sels solubles dans ce sol. Elle est mesurée sur la base d'un extrait dilué en respectant le rapport 1/5 par un conductimètre. Elle est exprimée en ms/cm à une température de 25°C.

2-2-2-4-3-3-Le calcaire total (CaCO₃ %)

Le pourcentage du calcaire total est mesuré par la méthode volumétrique. Le volume de gaz carbonique dégagé lors de la réaction d'attaque d'une quantité de sol par un acide (HCl) est mesuré à l'aide d'une burette à gaz: le calcimètre de Bernard.

2-2-2-4-3-4-La matière organique: MO

La teneur en carbone organique est déterminée directement par la méthode de **Walkly et Black**, qui est basée sur l'oxydation de la matière organique par une quantité en excès de bichromate de potassium en milieu sulfurique à température contrôlée. La teneur en matière organique est déduite à partir de la valeur issue de l'analyse du carbone organique par la formule suivante:

$$\text{Matière organique «MO» (\%)} = \text{Carbone organique (\%)} \times 1,724$$

2-2-3- Exploitation des résultats

2-2-3-1- Le paramètre végétation

2-2-3-1-1- 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.

2-2-3-1-2- Aspect biologique et écologique

2-2-3-1-2-1- 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).

2-2-3-1-2-2- 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 l'humus 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**).

2-2-3-1-2-3- Chorologie

Pour la précision des origines chorologiques des espèces d'adventices déterminées, nous avons utilisé:

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

2-2-3-1-3- 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 08 ci-dessous

Tableau 08 : 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.

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 est attribuée 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**):

$IPN = ((\Sigma \text{ des recouvrements moyens}) \times 100) / \text{Fréquence absolue de l'espèce « FA »}$

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

L'indice partiel de nuisibilité (I.P.N.) une fois calculé, les groupes d'I.P.N. proposés par **Kazi Tani (2010)** ont été modifiés et classés comme suit :

- Groupe 1 : I.P.N. ≥ 5000 .
- Groupe 2: $1000 < \text{I.P.N.} < 5000$.
- Groupe 3: $500 < \text{I.P.N.} \leq 1\ 000$.
- Groupe 4: 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**).

Quant à la fréquence relative (FR), elle fût calculée pour chaque espèce d'adventice dans l'ensemble des relevés floristiques soit **16** relevés en utilisant la fréquence absolue (FA) en notre possession et ce par la formule:

$$FR = (FA \times 100) / 16$$

2-2-3-1-4- 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 PAléontological STatistics (PAST) Version 3.25.

2-2-3-2- Le paramètre sol

2-2-3-2-1- Les analyses physico-chimiques du sol au laboratoire

Détermination de la texture du sol des cultures et interprétation des paramètres chimiques obtenus.

2-2-3-2-2-La mise en germination du sol des cultures

Le stock semencier des sols des cultures est estimé par unité de surface et de volume pour chaque culture étudiée où la mise en germination se concentrera dans les 05 premiers centimètres avec une stimulation par du terreau et ce sous conditions favorables et contrôlées.

CHAPITRE III

Résultats et discussion

Chapitre III

Résultats et discussion

Les résultats de l'inventaire de la flore arvensale des cultures annuelles irriguées dans la zone orientale de la wilaya de M'Sila, périmètre d'Ain El Khadra sont portés et discutés ci-dessous.

3-1- La végétation adventices des cultures d'étude

3-1-1- Aspect systématique

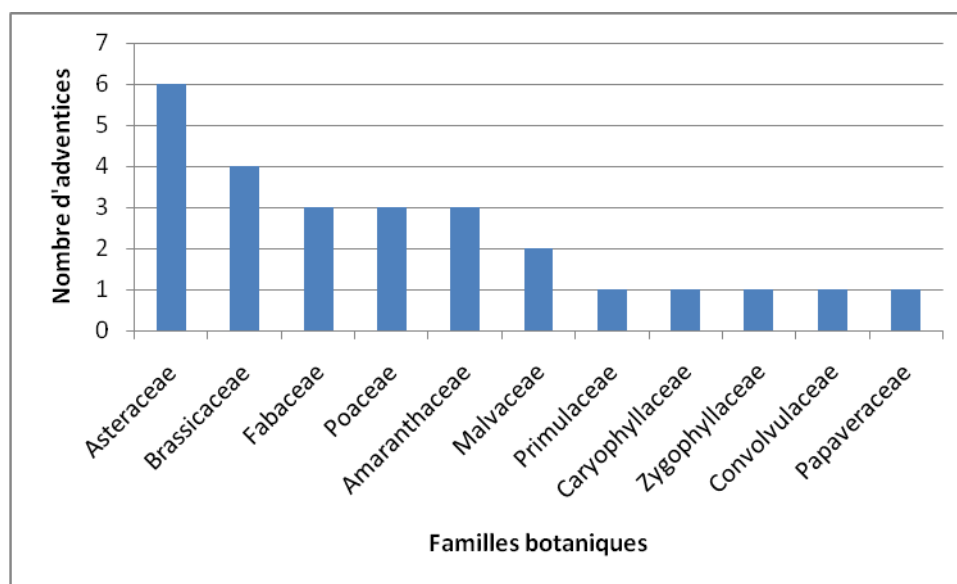
L'inventaire de la flore arvensale a abouti à un total de **26** espèces. Ces espèces sont divisées sur deux classes biosystématiques: les monocotylédones avec **3** taxons et les dicotylédones avec **23** taxons. Le rapport du nombre d'espèces Monocotylédones au nombre d'espèces Dicotylédones (M/D) pour la zone d'étude est de **13,04%** ce qui est relativement proche des travaux sur la flore arvicole du Nord-Ouest algérien de **Kazi Tani (2010)** qui est de **16,12%**, de **19,94 %** pour le Maroc occidental et central (**Boulet et al., 1989**), de **20,59%** pour la flore des mauvaises herbes de la zone aride d'El Madher (wilaya de M'Sila) rapporté par **Benoumhani (2019)**, **16,67%** pour un verger arboricole à Magra - M'Sila (**Bouhafs et Guenzet, 2020**), **13,95%** dans les vergers arboricoles dans un agroécosystème de Dirrah à Bouira (**Boufetah et Denidni, 2020**) et bien plus bas du rapport énoncé par **Zeroukhi et Adjabi (2020)** qui est de **26,67%**.

Concernant la répartition selon les familles botaniques (Tab. 9) on y recense **11** familles botaniques. La famille la plus abondante est celle des Asteraceae avec **06** espèces (**23,08%**) suivie de celle des Brassicaceae avec **04** espèces (**15,38%**). Ce ci reflète les proportions de répartitions des familles botaniques dans la flore spontanée algérienne où les Asteraceae dominant (**Quézel, 1964**). Les familles spécifiquement pauvres, en nombre de cinq (**05**), sont monospécifiques (**Magurran, 2004**) et représentent en totalité **19,23%**.

Tableau 9 : Répartition des familles botanique des adventices inventoriées

Famille	Genres	Espèces	Taux (%)
Asteraceae	5	6	23,08
Brassicaceae	4	4	15,38
Fabaceae	3	3	11,54
Poaceae	3	3	11,54
Amaranthaceae	3	3	11,54
Malvaceae	1	2	7,69
Primulaceae	1	1	3,85
Caryophyllaceae	1	1	3,85
Zygophyllaceae	1	1	3,85
Convolvulaceae	1	1	3,85
Papaveraceae	1	1	3,85
Total	24	26	100

Du point de vue générique il y a **24** genres et du point de vue richesse spécifique nous enregistrons **26** taxons (Tab. 9). La répartition spécifique par famille botanique est montrée dans la figure 15 ci-dessous.

**Figure 15** : Répartition des adventices par famille botanique

3-1-2- Aspect biologique et écologique

3-1-2-1- Richesse floristique parcellaire

3-1-2-1-1- Richesse floristique arvensale du blé dur

La parcelle de blé dur renferme 12 espèces de mauvaises herbes dans les quatre parcelles inventoriées (Tab. 10).

Tableau 10 : Richesse en adventices dans les parcelles du blé dur

N°	Adventices présentes
1	<i>Papaver rhoeas</i> L.
2	<i>Chrysanthemum coronarium</i> L.
3	<i>Moricandia arvensis</i> (L.) DC. ssp. <i>arvensis</i> Maire
4	<i>Anagallis arvensis</i> L. ssp. <i>phoenicea</i> (Gouan) Vollus
5	<i>Malva aegyptiaca</i> L.
6	<i>Rapistrum rugosum</i> (L.) All
7	<i>Hordeum murinum</i> L.
8	<i>Sisymbrium irio</i> L.
9	<i>Centaurea hyalolepis</i> Boiss.
10	<i>Melilotus macrocarpa</i> Coss. et Dur
11	<i>Phalaris minor</i> Retz
12	<i>Anacyclus monanthos</i> subsp. <i>cyrtolepidioides</i> (Pomel) Humphries

3-1-2-1-2- Richesse floristique arvensale de l'orge

L'orge est une espèce fourragère par excellence dans ces milieux arides. Les adventices rencontrées dans les parcelles de cette graminées sont montrées dans le tableau ci-dessous (Tab. 11).

Tableau 11 : Richesse en adventices dans les parcelles de l'orge

N°	Adventices présentes
1	<i>Rapistrum rugosum</i> (L.) All
2	<i>Melilotus macrocarpa</i> Coss. et Dur
3	<i>Beta macrocarpa</i> Guss.
4	<i>Sonchus oleraceus</i> L.
5	<i>Anacyclus clavatus</i> (Desf.) Pers.
6	<i>Silene inflata</i> (Salisb.) Sm.
7	<i>Moricandia arvensis</i> (L.) DC. ssp. <i>arvensis</i> Maire

3-1-2-1-3- Richesse floristique arvensale de la luzerne

La luzerne est cultivée pour son feuillage donné vert au bétail. C'est une culture de fauche. Ses parcelles enregistrent une présence de 17 adventices (Tab. 12).

Tableau 12 : Richesse en adventices dans les parcelles de luzerne

N°	Adventices présentes
1	<i>Hordeum murinum</i> L.
2	<i>Chenopodium vulvaria</i> L.
3	<i>Peganum harmala</i> L.
4	<i>Malva parviflora</i> L.
5	<i>Sinapis arvensis</i> L.
6	<i>Moricandia arvensis</i> (L.) DC. ssp. <i>arvensis</i> Maire
7	<i>Sonchus oleraceus</i> L.
8	<i>Avena sterilis</i> L.
9	<i>Atriplex semibaccata</i> R.Br.
10	<i>Calendula arvensis</i> L.

3-1-2-1-4- Richesse floristique arvensale de l'oignon

La répartition de la richesse parcellaire en adventices pour l'oignon est illustrée dans le tableau 13 ci-dessous.

Tableau 13 : Richesse en adventices dans les parcelles de l'oignon

N°	Adventices présentes
1	<i>Melilotus macrocarpa</i> Coss. et Dur
2	<i>Chrysanthemum coronarium</i> L.
3	<i>Rapistrum rugosum</i> (L.) All
4	<i>Vicia sativa</i> L.
5	<i>Hordeum murinum</i> L.
6	<i>Calendula arvensis</i> L.
7	<i>Convolvulus arvensis</i> L.
8	<i>Moricandia arvensis</i> (L.) DC. ssp. <i>arvensis</i> Maire
9	<i>Sinapis arvensis</i> L.
10	<i>Medicago laciniata</i> (L.) Mill.

3-1-2-1-5- Richesse floristique arvensale des cultures

La répartition de la richesse parcellaire en adventices pour les cultures étudiées et selon les parcelles prospectés est illustrée dans le tableau 14 ci-dessous.

Tableau 14 : Richesse en adventices dans les cultures étudiées

	Cultures	Blé	Orge	Luzerne	Oignon
Répétitions	Parcelle 1	11	03	05	03
	Parcelle 2	09	05	06	06
	Parcelle 3	07	05	06	06
	Parcelle 4	05	04	04	05
	Moyenne de Présence	08,00	04,25	05,25	05,00
	Richesse par culture	12	07	10	10
	Cumul de présence dans les cultures	26			

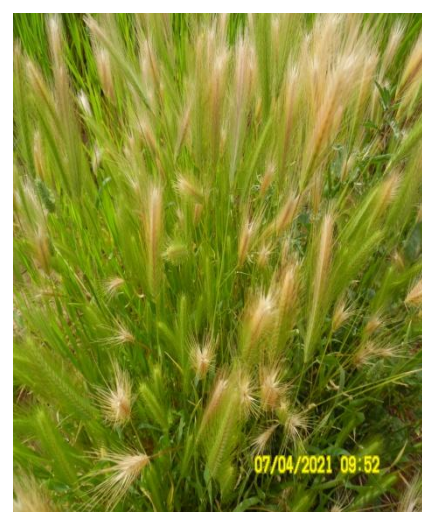
Les adventices rencontrées dans les parcelles de cultures sont illustrées dans les figures 16, 17, 18 et 19 ci-dessous.



Papaver rhoeas L.



Chrysanthemum coronarium L.



Hordeum murinum L.

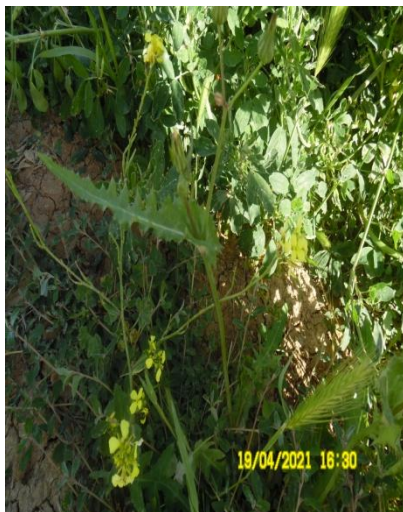
Figure 16 : Adventices dans les parcelles du blé dur



Rapistrum rugosum (L.) All *Anacyclus clavatus* (Desf.) Pers.

Moricandia arvensis (L.) DC.

Figure 17 : Adventices dans les parcelles d'orge



Sonchus oleraceus L.

Peganum harmala L.

Chenopodium vulvaria L.

Figure 18 : Adventices dans les parcelles de luzerne

*Calendula arvensis* L.*Vicia sativa* L.*Convolvulus arvensis* L.**Figure 19** : Adventices dans les parcelles d'oignon

3-1-2-2- Type biologique

Selon **Raunkiaer (1934)**, le type biologique est celui qui caractérise des plantes. Les types observés sur terrain au moment de l'inventaire des adventices (**Emberger, 1966**) sont ceux mentionnés dans cette étude. Parmi les **26** espèces d'adventices recensées, dans les cultures investiguées, il a été trouvé quatre (**04**) types biologiques :

- Thérophyte : **22** espèces soit **84,62 %** du total.
- Géophyte : **02** espèces soit **07,69 %** du total.
- Hémicryptophyte : **01** espèce soit **03,85 %** du total.
- Chamaephyte : **01** espèce soit **03,85 %** du total.

Les adventices thérophytes dominent avec près de **85%** des adventices inventoriées et ce ci est du à une adaptation aux types de culture et aux conditions climatiques où le type pérenne tend à disparaître à être éliminer (**Kazi Tani, 2010**).

Cette dominance est signalée par de nombreux auteurs: **Kazi Tani (2010)** dans les communautés d'adventices des cultures du secteur phytogéographique oranais, **Zidane et al. (2010)** dans l'étude des groupements dans le Maroc occidentale, **Karkour (2012)** sur la dynamiques des adventices dans les hautes plaines sétifiennes, **Chabani et Lemkhalti (2017)** sur les adventices inféodées à la production de plants forestiers en pépinière, et **Benoumhani (2019)** pour la flore arvensale d'une zone aride au sud de la wilaya de M'Sila, **Benoumhani Boufetah et Denidni (2020)** sur les adventices des vergers arboricoles à Dirah – Bouira, **Bouhafs et Guenzet (2020)** sur les adventices des vergers arboricoles en milieu aride de Magra – M'Sila et **Zeroukhi et Adjabi (2020)** pour la flore averticole d'une zone aride au nord-est de la wilaya de M'Sila,.

Les hémicryptophytes sont particulièrement présents dans les milieux assez stables, à la périphérie des champs pour les envahirs (**Kazi Tani, 2010**).

Les géophytes et les chamaephytes sont des types biologiques qui ont tendance à être éliminé par le travail intensif du sol.

Le spectre biologique de cette flore rencontrée dans la zone d'étude est illustré dans la figure 20 ci-dessous.

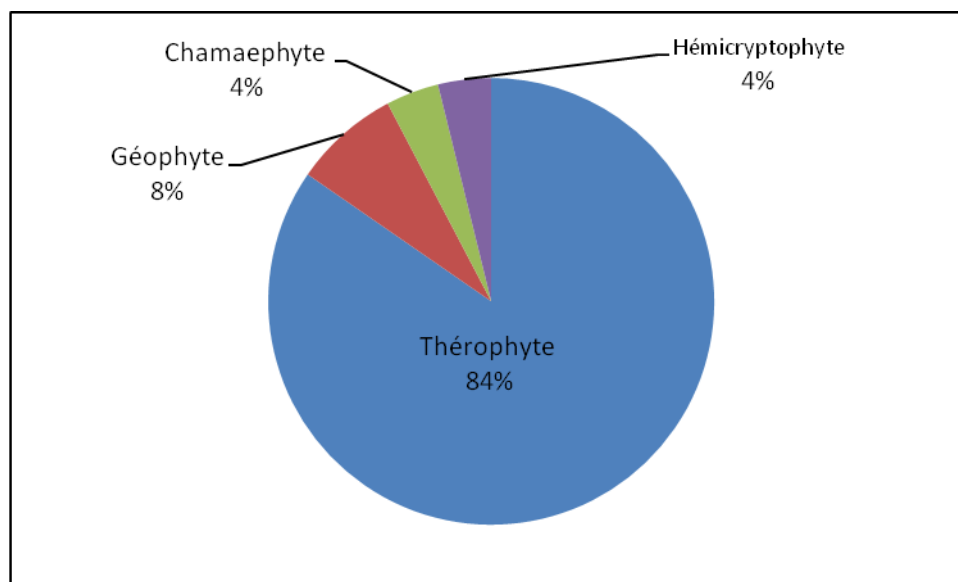


Figure 20 : Spectre biologique de la flore arvensale des cultures

3-1-2-3- Chorologie

La connaissance des origines biogéographiques des adventices est importante pour comprendre la dynamique et les adaptations éventuelles des adventices (**Kazi Tani, 2010**) et éventuellement le mouvement des adventices et les colonisations possibles des milieux cultivés.

Les **26** taxons d'adventices recensées présentent des origines biogéographiques comme c'est illustré au tableau 15 ci-dessous.

Tableau 15 : Répartition biogéographique de la flore arvensale des cultures

	Origine chorologique	Nombre de taxons	Taux (%)
Elément méditerranéen au sens large	Méditerranéenne	5	19,23
	Méditerranéo-Sah- Sind	3	11,54
	Euro- Méditerranéenne	2	7,69
	Afrique du Nord	2	7,69
	Sub- Méditerranéenne	1	3,85
	Méd- Irano- Tour	1	3,85
	Macar- Méd- Irano- Touranienne	1	3,85
	Sous Total 1	15	57,69
Aire intercontinentale continue	Paléo- tempérée	3	11,54
	Cosmopolite	2	7,69
	Eurasiatique	2	7,69
	Paléo- Subtrop	1	3,85
	Iran-Tour-Eur.	1	3,85
	Circumboréal	1	3,85
Aire continentale lointaine	Australie - Introduite	1	3,85
	Sous Total 2	11	42,31
	Total (1+2)	26	100,00

Si on considère l'élément méditerranéen au sens large (Tableau 15 ci-dessous) il y a **15** taxons soit près de **60%** ce qui dénote l'appartenance de la flore de la zone d'étude à la région biogéographique méditerranéenne (**Bouhache et Boulet, 1984**). Les espèces des aires intercontinentalee continuee et continentale lointaine présentent un nombre de taxons moins important soit **42,31%**.

3-1-3- Aspect agronomique

3-1-3-1- 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 des cultures d'étude. La distribution des espèces en classes mises en relation avec l'amplitude de leur habitat selon **Guillerm (1978 in Kazi Tani 2010)** est illustrée dans le tableau 16 ci-dessous.

Tableau 16 : Classement des espèces arvenses selon leur abondance totale et leur écologie dans les cultures

Classes d'A.T.	Valeurs seuil de l'A.T.	Effectif	Contribution (%)	Designation
1	< 10	18	69,23	Espèces très peu abondantes à amplitude écologique étroite
2	10 à 100	5	19,23	Espèces peu abondantes à amplitude Écologique moyenne
3	100 à 500	3	11,54	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		26	100	/

En effet nous avons trouvé des espèces très peu abondantes à amplitude écologique étroite (**Classe 1**) où leur contribution est maximale avec **69,23%** dans l'effectif totale de la flore arvensale. Ce sont des espèces présentes mais leur abondance n'est pas importante. Parmi ces espèces nous citons : *Anagallis arvensis* L., *Sinapis arvensis* L., *Sonchus oleraceus* L., *Chenopodium vulvaria* L., *Malva parviflora* L., *Avena sterilis* L. et *Calendula arvensis* L.

Concernant les adventices peu abondantes avec une amplitude écologique moyenne (**Classe 2**), on enregistre une contribution de **19,23%** dans notre étude. Ces espèces se présentent un peu partout et envahissent les lieux où parmi elles nous citons: *Papaver rhoeas* L., *Moricandia arvensis* (L.) DC., *Hordeum murinum* L. et *Convolvulus arvensis* L.

Pour les adventices moyennement abondants avec une amplitude écologique large (**Classe 3**), nous avons observé une contribution de **11,53%** dans les adventices inventoriées des cultures d'étude. Parmi ces espèces nous avons trois espèces : *Chrysanthemum coronarium* L., *Rapistrum rugosum* (L.) All et *Melilotus macrocarpa* Coss. et Dur.

3-1-3-2- Indice partiel de nuisibilité (IPN)

Pour évaluer la nuisibilité exercée par les adventices des vergers arboricoles dans notre zone d'étude, nous avons noté, pour chaque espèce, l'indice de l'abondance-dominance, le type biologique et la fréquence absolue (**Zidane et al. 2010**). Le calcul de l'indice partiel de nuisibilité (IPN) est fait pour chaque espèce adventice inventoriée (**Bouhache et Boulet 1984 ; Tanji 2001 ; Kazi Tani 2010 ; Zidane et al. 2010 ; Bassene et al. 2012 ; Chabani et Lemkhalti 2017 ; Benoumhani 2019 ; Boufetah et Denidni 2020 ; Bouhafs et Guenzet 2020 ; Zeroukhi et Adjabi 2020**). Ces mêmes auteurs préconisent le classement des adventices selon l'indice calculé et la fréquence relative respective et ce en fixant un seuil de fréquence. Pour notre cas nous avons retenu que les espèces adventices ayant une fréquence relative supérieur à **20%** (Tab. 17).

Tableau 17 : Valeur de l'I.P.N et fréquences relatives retenus pour les adventices

N°	Espèces	Type biologique	Fréquence absolue	IPN	Fréquence relative %
1	<i>Melilotus macrocarpa</i>	Thérophyte	10	37316,00	62,50
2	<i>Rapistrum rugosum</i>	Thérophyte	10	1242,06	62,50
3	<i>Moricandia arvensis</i>	Chamaephyte	9	20347,22	56,25
4	<i>Chrysanthemum coronarium</i>	Thérophyte	8	1353,48	50,00
5	<i>Hordeum murinum</i>	Thérophyte	7	962,86	43,75
6	<i>Sinapis arvensis</i>	Thérophyte	6	11083,33	37,50
7	<i>Beta macrocarpa</i>	Géophyte	4	4855,00	25,00
8	<i>Papaver rhoeas</i>	Thérophyte	4	1110,00	25,00
9	<i>Anacyclus monanthos</i> subsp. <i>cyrtolepidioides</i>	Thérophyte	4	300,00	25,00

A l'issu du classement des espèces, nous avons obtenu **09** espèces pouvant être nuisibles et agressives vis-à-vis des cultures dans notre zone d'étude.

En prenant en compte l'indice partiel de nuisibilité (Tab.17), nous avons classé nos adventices en groupes :

- Groupe 1 : $IPN \geq 5000$.
- Groupe 2 : $1000 < IPN < 5000$.
- Groupe 3 : $500 < IPN \leq 1\ 000$.
- Groupe 4 : $IPN \leq 500$.

Le résultat de ce classement est consigné dans le tableau 18 ci-dessous.

Tableau 18 : Groupe d'espèces suivant les valeurs de l'IPN.

Groupes	Valeurs des IPN des adventices inventoriées	Nombre d'adventices concernées
Groupe 1 : $IPN \geq 5000$	11083,33 à 37316,00	03
Groupe 2 : $1000 < IPN < 5000$	1110,00 à 4855,00	04
Groupe 3 : $500 < IPN \leq 1\ 000$	500 à 962,86	01
Groupe 4 : $IPN \leq 500$	≤ 500	01
Total		09

- ✓ Le groupe 1 comporte 03 espèces d'adventices, deux thérophytes : *Melilotus macrocarpa* et *Sinapis arvensis* et une chamaephyte : *Moricandia arvensis*.
- ✓ Le groupe 2 comporte 04 espèces d'adventices :
 - Il y a 03 thérophytes : *Rapistrum rugosum*, *Chrysanthemum coronarium* et *Papaver rhoeas*.
 - Il y a 01 géophytes : *Beta macrocarpa*.
- ✓ Le groupe 3 comporte une adventice thérophyte : *Hordeum murinum*.
- ✓ Le groupe 4 comporte une adventice thérophyte : *Anacyclus monanthos* subsp. *cyrtolepidioides*.

3-1-4-Analyse numérique de la végétation par l'analyse factorielle redressée (DCA)

L'analyse numérique de la végétation est considérée comme étant le traitement statistique sur les données de végétation surtout après transformation du coefficient d'abondance-dominance en présence-absence (Chessel et Gautier, 1979).

L'analyse factorielle redressée (DCA) permet l'ordination d'objet (relevés) en fonction de leurs corrélations respectives calculées à partir des variables (espèces). Il en résulte une

représentation graphique plane exprimant les relations de proximité entre objet, entre variables et entre objets et variables comme le signale de nombreux auteurs **Cordier (1965)**, **Benzekri et al. (1973)** **Lebart et Fenelon (1973)**.

Cette analyse permet d'obtenir une vision synthétique entre les espèces et entre les espèces et le milieu (**Legendre et Legendre, 1998**).

L'analyse factorielle redressée (DCA) en figure 21 ci-dessous montre trois groupes :

- Le groupe (A) englobe les relevés relatifs aux parcelles de blé dur. Il englobe des espèces d'adventices comme : *Moricandia arvensis*, *Anacyclus monanthos* subsp. *cyrtolepidioides* et *Chrysanthemum coronarium*.
- Le groupe (B), c'est le groupe relatif aux parcelles d'orge , il englobe les espèces d'adventices comme *Melilotus macrocarpa*, *Rapistrum rugosum* et *Beta macrocarpa*.
- Le groupe (C), c'est le groupe inféodé à la culture fauchée (luzerne). Il englobe les espèces d'adventices comme *Hordeum murinum*, *Calendula arvensis* et *Avena sterilis*.
- Le groupe (D), c'est le groupe inféodé à la culture sarclée (oignon). On y aperçoit les espèces d'adventices comme : *Sinapis arvensis* et *Convolvulus arvensis*.

L'espèce commune à ces quatre groupes et dont la nuisibilité est élevée c'est : *Moricandia arvensis* avec un IPN = 20347,22 et une fréquence relative de 56,25%.

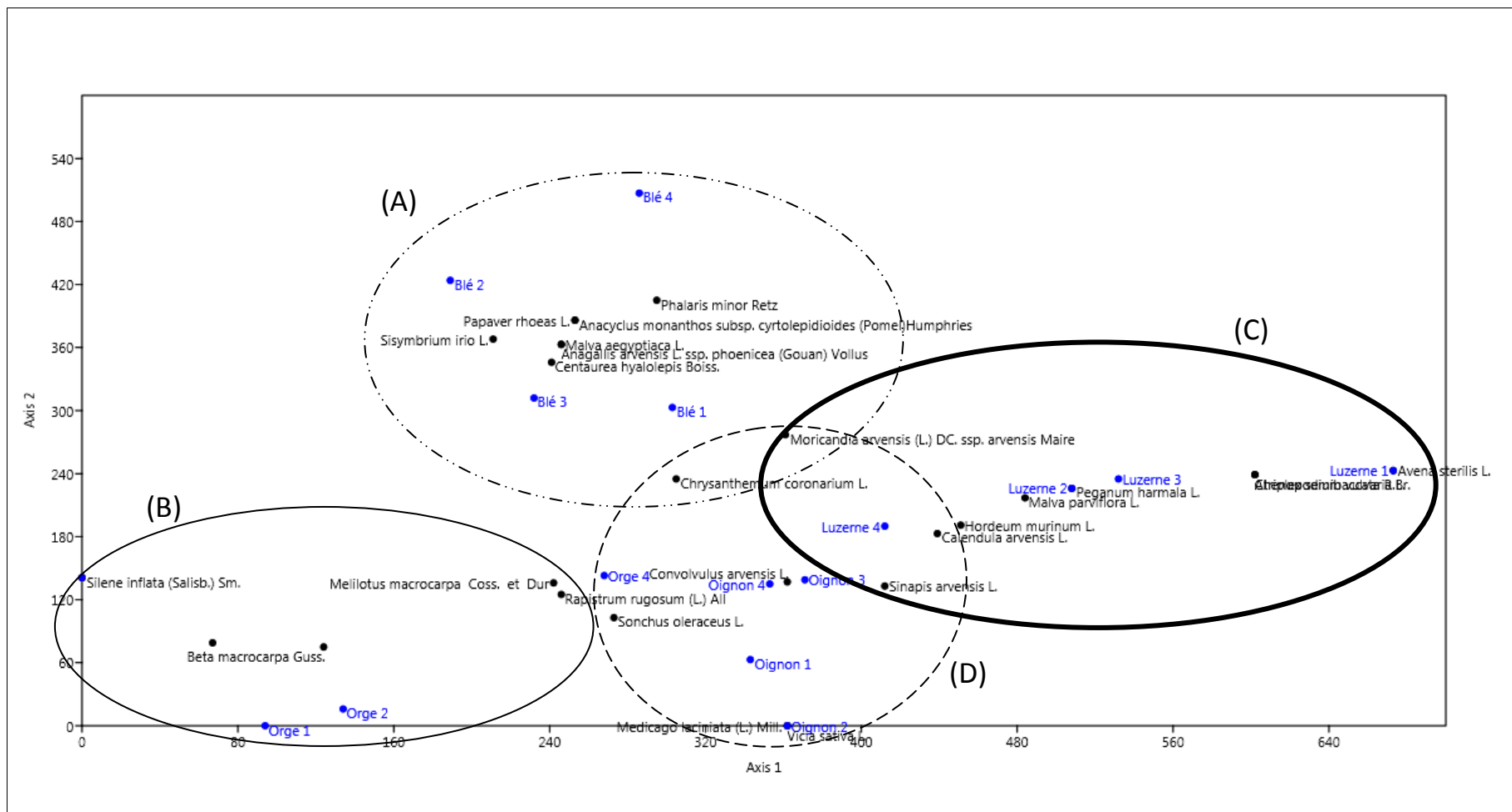


Figure 21 : Analyse factorielle redressée (DCA) des parcelles des cultures et de la flore adventice inventoriées

Pour terminer, les cultures étudiées enregistrent les adventices redoutables comme cité dans le tableau 19 ci-dessous.

Tableau 19: Les adventices des cultures étudiées

Cultures	Adventices principales	Adventice commune aux cultures	Nuisibilité
Blé	<i>Melilotus macrocarpa</i> <i>Moricandia arvensis</i> <i>Chrysanthemum coronarium</i> <i>Rapistrum rugosum</i> <i>Papaver rhoeas</i> L. <i>Hordeum murinum</i>	<i>Moricandia arvensis</i>	Elevée Elevée Moyenne Moyenne Moyenne Faible
Orge	<i>Melilotus macrocarpa</i> <i>Moricandia arvensis</i> <i>Rapistrum rugosum</i>		Elevée Elevée Moyenne
Luzerne	<i>Sinapis arvensis</i> <i>Moricandia arvensis</i> <i>Hordeum murinum</i>		Elevée Elevée Faible
Oignon	<i>Melilotus macrocarpa</i> <i>Sinapis arvensis</i> <i>Moricandia arvensis</i> <i>Chrysanthemum coronarium</i> <i>Rapistrum rugosum</i> <i>Hordeum murinum</i>		Elevée Elevée Elevée Moyenne Moyenne Faible

3-2- Le sol des cultures d'étude

3-2-1- Les analyses au laboratoire

Les analyses physico-chimiques sur les échantillons prélevés du sol ont été réalisées où les moyennes sont reprises ci-dessous et discutées selon les normes portées en **annexe**.

3-2-1-1- Les analyses physiques

Elles concernent l'analyse granulométrique du sol des cultures et qui a abouti aux résultats montrés par le tableau 20 ci-dessous.

Tableau 20: Texture du sol des cultures d'étude

	Blé	Oignon	Luzerne	Orge
Argile	0.00	2.96	31.61	16.54
Limon fin	12.00	8.55	47.19	47.48
Limon grossier	23.92	16.98	0.00	21.33
Sable fin	49.55	42.45	30.22	12.50
Sable grossier	14.53	29.06	8.04	2.15
Texture	Sableux limoneux	Sableux limoneux	Limoneux sableux	Limon moyen

En effet le sol de notre zone d'étude est à tendance sableuse et limoneuse en raison en grande partie à la nature du substrat qui est riche en éléments grossier (sable) d'une part et de l'autre la zone d'étude est située en zone d'accumulation et de dépôt du point de vue formation géologique.

3-2-1-2- Les analyses chimiques

Les analyses chimiques des échantillons des sols des cultures ont abouti à ce qui est illustré dans le tableau 21.

Tableau 21: Résultats des analyses chimiques des sols des cultures

	pHeau	pH KCl	CE (ms/cm)	CaCO ₃ total (%)	CaCO ₃ actif (%)	MO (%)
Blé	8.50	7.90	531.50	25.17	15.00	2.06
Oignon	8.55	8.00	609.00	22.50	14.50	1.63
Luzerne	8.60	7.80	605.50	25.71	16.50	2.35
Orge	8.10	7.60	14150	25.71	9.50	4.80

3-2-1-2-1- Le pH

L'acidité actuelle ou pH eau des sols sont selon **Baize (1988)**, basiques à très basiques c'est-à-dire légèrement alcalins à fortement alcalins ce qui se répercutera sur l'assimilation des oligo-éléments mais l'acidité totale ou pH KCl est aussi relativement élevée (Tab. 21 ci-dessus).

3-2-1-2-2- La conductivité électrique

Selon **Aubert (1978)**, les sols de nos cultures sont extrêmement salés (Tab. 21 ci-dessus).

3-2-1-2-3- Le calcaire total et le calcaire actif

Le pourcentage du calcaire de nos sols des cultures varie de **22,50%** à **25,71%** pour le calcaire total et de **9,50%** à **16,50%** pour le calcaire actif. Selon **Baize (1988)**, les sols sont (Tab. 21 ci-dessus) :

- Modérément calcaire pour les sols de la culture d'Oignon.
- Fortement calcaire pour les sols des cultures du Blé, de la Luzerne et de l'Orge.

3-2-1-2-4- La matière organique

Selon les résultats portés dans le tableau 21 ci-dessus comparés aux normes établies par **ITA (1977)** cité par **Rahmoune (2019)** pour la matière organique (MO), les sols des cultures dans le périmètre aride et irrigué d'Ain El-Khadra sont :

- Pauvre pour le sol de la culture d'Oignon.
- Moyen pour les sols des cultures de Blé dur et Luzerne.
- Riche pour le sol de la culture d'Orge.

La culture du blé dur enregistre la richesse moyenne la plus importante en adventices (Tab. 14 ci-dessus) où son sol présente une matière organique moyenne (**2,06%**) mais enregistre la plus faible valeur de conductivité électrique (**531,50 ms/cm**). Mais pour l'orge qui a enregistré une richesse moyenne la plus faible en adventices (Tab. 14 ci-dessus) avec une matière organique riche (**4,80%**), un pH eau le plus bas (**8,10**) et un taux de calcaire total de **9,50%** laisse supposer un bon précédent cultural qui a affaibli au préalable la flore adventice.

Concernant les cultures d'oignon et de luzerne, elles enregistrent une richesse moyenne en adventices relativement faible en adventices (Tab. 14 ci-dessus) et présentent une matière avec une matière organique respective pauvre à moyenne (**1,63 à 2,35%**), un pH eau qui varie entre **8,55** et **8,60** et un taux de calcaire total de **22,50 à 25,71%** et une conductivité électrique qui indique des sols cultures sont extrêmement salés : **609,00 à 605,50 ms/cm**.

3-2-2- La mise en germination

La mise en germination du sol, sous conditions contrôlées dans la chambre de culture des laboratoires de la Faculté des Sciences de l'Université Mohamed BOUDIAF de M'Sila, avec trois répétitions pour chaque type de culture n'a laissé apparaître aucune germination de plants.

CONCLUSION

Conclusion

Notre étude, dans le périmètre agricole d'Ain El Khadra, un agroécosystème aride, vise l'inventaire en premier lieu l'inventaire des adventices concurrentes de certaines spéculations agricoles existantes : des cultures céréalières (blé dur et orge), une plantation maraichère (oignon) et une plantation fourragère (luzerne). En second lieu, les sols des parcelles d'étude ont fait l'objet d'une caractérisation pédologique.

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 3,10 °C et de 39,24°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 quatre cultures choisies (blé dur, orge, oignon et luzerne) avec quatre répétitions pour chacune. La culture de l'orge a présenté 07 espèces et la luzerne 10 espèces contre 12 et 10 espèces respectivement pour le blé dur et l'oignon. L'inventaire de la flore arvensale a abouti à un total de 26 espèces pour 24 genres. Concernant la répartition selon les familles botaniques on y recense 11 familles botaniques. La famille la plus abondante est celle des Asteraceae avec 06 espèces suivie de celle des Brassicaceae avec 04 espèces. Le type biologique observé et dominant de nos adventices est celui des thérophytes avec 22 espèces sur un total de 26 espèces (84,62%). Les autres types sont faiblement représentés.

Chorologiquement, on considérant l'élément méditerranéen au sens large, il y a 15 taxons soit près de 60% ce qui dénote l'appartenance de la flore de la zone d'étude à la région biogéographique méditerranéenne.

L'abondance totale des espèces d'adventices recensées dans les relevés des cultures a abouti à trois classes mises en relation avec l'amplitude de leur écologie. En effet nous avons trouvé des espèces très peu abondantes à amplitude écologique étroite (Classe 1) où leur contribution est maximale avec 69,23% dans l'effectif totale de la flore arvensale. Ce sont des espèces présentes mais leur abondance n'est pas importante.

Concernant les adventices peu abondants avec une amplitude écologique moyenne (Classe 2), on enregistre une contribution de 19,23% dans notre étude. Ces espèces se présentent un peu partout et envahissent les lieux.

Pour les adventices moyennement abondants avec une amplitude écologique large (Classe 3), nous avons observé une contribution de 11,53% dans les adventices inventoriées des cultures d'étude.

La nuisibilité évaluée par l'indice partiel de nuisibilité (I.P.N.) et la fréquence relative, a révélé 09 espèces appartenant à quatre groupes et qui peuvent être potentiellement nuisibles.

Le groupe 1 comporte 03 espèces d'adventices, deux thérophytes : *Melilotus macrocarpa* et *Sinapis arvensis* et une chamaephyte : *Moricandia arvensis*.

Le groupe 2 comporte 04 espèces d'adventices : Il y a 03 thérophytes : *Rapistrum rugosum*, *Chrysanthemum coronarium* et *Papaver rhoeas* et une géophytes : *Beta macrocarpa* Le groupe 3 comporte une adventice thérophyte : *Hordeum murinum*.

Le groupe 4 comporte une adventice thérophyte : *Anacyclus monanthos* subsp. *cyrtolepidioides*.

Le recours à l'analyse numérique de la végétation par une analyse des correspondances redressée (DCA) regroupant les cultures et la flore arvensale recensée a laissé apparaître les adventices qui caractérisent chaque culture.

Pour les parcelles de blé dur. Il englobe des espèces d'adventices comme : *Moricandia arvensis*, *Anacyclus monanthos* subsp. *cyrtolepidioides* et *Chrysanthemum coronarium*.

Pour les parcelles d'orge, on a des espèces d'adventices comme *Melilotus macrocarpa*, *Rapistrum rugosum* et *Beta macrocarpa*.

Pour la culture fauchée (luzerne), les adventices présentes comme *Hordeum murinum*, *Calendula arvensis* et *Avena sterilis*.

Pour la culture sarclée (oignon), on y aperçoit les espèces d'adventices comme : *Sinapis arvensis* et *Convolvulus arvensis*.

Concernant la caractérisation pédologique des sols des parcelles cultivées, leur texture est à tendance sableuse et limoneuse et leur acidité légèrement alcalins à fortement alcalins, les sols de nos cultures sont extrêmement salés, le taux de calcaire est modéré à fort. La teneur en MO varie selon les cultures de pauvre, moyenne à riche.

Les caractéristiques édaphiques des parcelles paraissent se corrélées avec la présence et la richesse. La culture du blé dur a enregistré la richesse moyenne la plus importante en adventices par contre l'orge a enregistré une richesse moyenne la plus faible en adventices.

Références bibliographiques

- Aubert G., 1978** - Les sols sodiques en Afrique du Nord. Ann. I.N.A, El-Harrach, Alger, 6 (1), pp 185-195.
- Bada L. 2007** - Variabilité génotypique du blé dur (*Triticum durum* Desf.) vis à vis de la nuisibilité directe du brome (*Bromus rubens* L.) en conditions semi-arides. Mémoire de Magister. Université El Hadj Lakhdar- Batna. 80 p.
- Baize D., 1988** – Guide des analyses courantes en pédologie. INRA ; Paris, 172p.
- Bassene C., Mbaye M.S., Kane A., Diangar S., Noba K. 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.
- Booth B. D., et Swanton C. J., 2002** - Assembly theory applied to weed communities. *Weed Science*, 50 : 2-13.
- Boufatah A. R., Denidni M. 2020** - La flore arvensale de certains vergers arboricoles dans la zone de Dirrah (Wilaya de Bouira). Mém. de Master en Sciences Agronomiques. Univ. M'Sila. 70 p.
- Bouhache, M. and C.Boulet. 1984.** Étude floristique des adventices de la tomate dans le Sous. Hommes Terre Eaux. 14 (57): 37-49.
- Bouhafis Imane et Guenzet Y. 2020** - Les adventices dans un verger arboricole dans la région de Magra (Wilaya de M'Sila). Mém. de Master en Sciences Agronomiques. Univ. M'Sila. 49 p.
- Caussanel J.P., 1988** - Nuisibilité et seuils de nuisibilité des mauvaises herbes dans une culture annuelle : situation de concurrence bispécifique. Agronomie (1989) Elsevier. I.N.R.A. *Rev. Agronomie*, vol 9, n°3, Paris, pp : 219-240.
- Caussanel J. P., 1989** – Nuisibilité et seuil de nuisibilité des mauvaises herbes dans une culture annuelle : Situation de concurrence bispécifique. Ed Elsevier, I.N.R.A *Rev. Agronomie*, vol 9, n°3, paris. 219-320.

- Caussanel J. P., 1996** – Concurrence, Compétition et Nuisibilité des mauvaises herbes. 16^{ème} Conférence du Coloma sur la lutte contre les mauvaises herbes. Phytoma, 484 : 21-24.
- 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.
- Chemouri S. et Belmir M., 2014** - Contribution à l'étude de la flore adventice dans quelques agrumeraies du bassin agricole de Tlemcen. Mém. Master. Université Abou-Bekr Belkaid-Tlemcen. 94p.
- Chessel D. et Gautier N., 1979** - La description des communautés végétales : exemples d'utilisation de deux techniques statistiques adaptées aux mesures sur grilles ou transects. Pages 87 -102 in Actes du 7^{ème} Colloque Informatique et Biosphère. Association Informatique et Biosphère. Paris. Connel, 1990
- Connel J.H., 1990** – Apparent and real competition in plants: In Perspectives on plants competition. Academic Press, New York, 9-23.
- Cordier B., 1965** —Sur l'analyse factorielle des correspondances. Univ. Rennes. Thèse spéciale, 66p.
- Benzekri J.P et al., 1973** -Analyse des données. L'analyse des correspondances. Ed Dunod. Paris., 619p.
- Lebart L. et Fenelon J.P., 1973.** Statistique et informatique appliquées, 2^{ème} édition. Dunod, Paris, 457 pp.
- Dajoz R., 1971-** Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 434p.
- Dajoz R., 2006** - Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 621p.
- 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.

- Emberger L., 1966** -Réflexions sur le spectre biologique de Raunkiaer. Bulletin de la Société Botanique de France. Vol. 113, Supplement 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
- 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.
- 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.
- Gounot M., 1969** - Méthodes d'étude quantitative de la végétation. Ed. Masson et Cie, Paris, 314p.
- Halimi A., 1980** - L'Atlas Blidéen : Climats et étages végétaux. Ed. OPU, Alger. 523p.
- Halitim, A., 1988** -Sols arides d'Algérie. Ed. OPU, Alger. 384 p.
- Halli L., Abaidi I., Hacene N., 1996** – Contribution à l'étude phénologique des adventices des cultures dans les stations INA (céréales), d'ITGC (légumineuses) et d'ITCMI (pomme de terre). Mém. Ing. Alger, 86 p +annexes.
- Jauzein P., 1995** - Flore des champs cultivés. Ed. Paris. 898p.
- 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 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).
- Legendre L. et Legendre P., 1998** - Numerical ecology. Elsevier, Amsterdam, 2 nd Ed., 853 p.
- Longchamp. J.P. 1977** - Seuil de nuisibilité des mauvaises herbes : nuisibilité des mauvaises herbes (généralités) *Rev. Phytoma*, 288,7-11.
- Loomis R.S. and Connor D.J., 1996** – Crop Ecology. Productivity and Management in Agricultural Systems. Ed. Cambridge University Press. Great Britain : 42-52.
- Magurran A.E., 2004** - Measuring Biological Diversity. Blackwell Science Ltd, Blackwell Publishing Company, p.256.
- Mc Cully K. et R. Tremblay et G. Chiasson, 2004** - Guide de lutte intégrée contre les mauvaises herbes dans les cultures de fraises. Ministère de l'Agriculture, des Pêches et de l'Agriculture du Nouveau- Brunswick (MAPANB), 15 p.
- Meddour, R. 2011.** La méthode phytosociologique sigmatiste ou Braun-blanketo-tüxeniënne. 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 poischiche d'hiver (*Cicer arietinum* L) variété ILC 3279, cas de *Sinapis arvensis* L. Mémoire de Magister. Université El Hadj Lakhdar- Batna. 57 p + annexes.

- Misbahullah, S. K. K.; Muhammad, A.; Tabassum, A.; Fahad, S. 2019** - Weed density, phenology, tillers and flag leaf area of wheat affected by sorghum extract concentration in combination with herbicides and application time. Pakistan Journal of Agricultural Research, v. 32, p. 124-133.
<https://dx.doi.org/10.17582/journal.pjar/2019/32.1.124.133>
- 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.
- Pousset J., 2003** - Agricultures sans herbicides. Principes et méthodes. Éditions Agrodécision, Paris, 703 p.
- 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.
- Quillet M., 2010** - Maitriser la flore adventice : Etude des Stratégies de désherbage mécanique auprès des agriculteurs biologiques. Mém. Ing. Ecole Supérieure d'Agriculture d'Angers, France. 151p.
- Rahmoune H., 2019** - Identification et dosage des pesticides pratiqués par les serristes dans une région agricole de Biskra (cas de M'ziraa et El-Ghrous), dans le sol. Thèse de Doctorat 3^{ème} cycle, Université de Biskra. 103 p + annexes.
- 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.
- Robin M. H. 2014** - Analyse et modélisation des effets des pratiques culturales et de la situation de production sur les dégâts causés par les bioagresseurs des cultures. Application au blé d'hiver. Doctorat de l'Université de Toulouse, 253p.

- Roger D.2013** - Les mauvaises herbes agricoles. Ed. Berger.A.C.inc. P14 - 40.
- Smettan U., Jenny M. et Facklam-Moniak M., 1993** - Soil dynamics and plant distribution of a sand dune playa after winter rain in the Wadi Araba (Jordan). CATENA.- Gremlingen (Germany). 20: 179 - 189.
- Tanji A., 2001**- Adventices de la fève non irriguée dans la Provence de Settat. Al Awamia 103 - Juin 2001 ; Maroc, pp 71-81.
- Valle E. C., Bilodeau G. et Joliete C., 1999** - Les techniques de culture en multicellules. 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.
- Zeroukhi D. et Adjabi A. 2020** - **La flore avernicole de cultures annuelles dans un agroécosystème aride.** Cas de la zone d'Ain El Khadra (Wilaya de M'Sila). Mém. de Master en Sciences Agronomiques. Univ. M'Sila. 51 p.
- 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 (BASE) 2010 14(1) : 153-166.

Annexe

Les normes d'interprétation des caractéristiques pédologiques

1. pH eau : Selon Baize (1988) rapport 1/2,5

<i>pH</i>	<i>Interprétation</i>
<3.5	Hyper acides
3.5-5	Très acides
5-6.5	Acide
6.5-7.5	Neutre
7.5-8.5	Basique
>8.5	Très basique

2. CE : Selon Aubert (1978) rapport 1/5

<i>CE (ms/cm)</i>	<i>Interprétation</i>
<0.6	Non salé
0.6-1.2	Peu salé
1.2-2.4	Salé
2.4-6	Très salé
>6	Extrêmement salé

3. CaCO₃total : Selon Baize (1988)

<i>CaCO₃%</i>	<i>Interprétation</i>
<1	Non calcaire
1-5	Peu calcaire
5-25	modérément calcaire
25-50	fortement calcaire
50-80	Très fortement calcaire
>80	Excessivement calcaire

4. Matière Organique (MO) : Selon I.T.A (1977 in Rahmoune 2019)

<i>MO (%)</i>	<i>Interprétation</i>
<1	Très pauvre
1 -2	pauvre
2 -4	Moyenne
>4	riche

ملخص

الهدف من دراستنا هو جرد الحشائش المنافسة مع المحاصيل الزراعية في بيئة زراعية قاحلة في عين الخضراء. وهي عبارة عن محيط زراعي مروي دون تدخل الصحة النباتية. تم إجراء هذا الجرد من خلال أخذ عينات غير احتمالية ممنهجة وغير احتمالية أجريت على المحاصيل الأربعة (القمح الصلب، الشعير، البصل والبرسيم) مع أربع مكررات لكل منها. أظهرت النتيجة أن الأعشاب الضارة تقدم 26 نوعاً موزعة على 11 عائلة نباتية. الأسرة الأكثر وفرة هي Asteraceae. شملت زراعة الشعير 07 نوعاً، 10 أنواع للبرسيم، 11 نوعاً للبصل و 12 نوعاً للقمح الصلب. نتج عن الوفرة الإجمالية لأنواع الحشائش المصادفة ثلاث فئات تتعلق باتساع موائها من ناحية ومن ناحية أخرى بالضرر الذي تم تقييمه من خلال مؤشر الإزعاج الجزئي (IPN) والتردد النسبي حيث وجد 09 حشائش ضارة. كشف التحليل الرقمي للنباتات بواسطة DCA عن الأعشاب الخاصة بكل محصول. تربة قطع الأراضي التي تم فحصها هي تربة رملية وغرينية في الملمس مع قلووية طفيفة إلى حموضة قلووية شديدة وهي شديدة الملوحة. محتوى الجير معتدل إلى قوي ويختلف محتوى المادة العضوية وفقاً للمحاصيل من فقير إلى غني.

الكلمات المفتاحية: الحشائش، الجرد، الثراء، الآفات، IPN، DCA.

Résumé

L'objectif de notre étude est l'inventaire des mauvaises herbes concurrentes des spéculations agricoles dans un agroécosystème aride à Ain El Khadra. C'est un périmètre agricole irrigué et sans intervention phytosanitaire. Cet inventaire a eu lieu par un échantillonnage non probabiliste systématique-subjectif mené sur quatre cultures (blé dur, orge, oignon et luzerne) avec quatre répétitions pour chacune. Le résultat a fait ressortir que cette flore arvensale présente un total de 26 espèces réparties sur 11 familles botaniques. La famille la plus abondante est celle des Asteraceae. La culture de l'orge a présenté 07 espèces, la luzerne 10 espèces, l'oignon 11 espèces et 12 espèces pour le blé dur. 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 (IPN) et la fréquence relative où 09 adventices sont potentiellement nuisibles. L'analyse numérique de la flore par DCA a mis en évidence des adventices spécifiques à chaque culture. Les sols des parcelles investiguées sont à texture sableuse et limoneuse avec une acidité légèrement alcaline à fortement alcaline et ils sont extrêmement salés. Le taux de calcaire est modéré à fort et enfin la teneur en MO varie selon les cultures de pauvre à riche.

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

Abstract

The objective of our study is the inventory of weeds competing with agricultural speculations in an arid agroecosystem in Ain El Khadra. It is an irrigated agricultural perimeter without phytosanitary intervention. This inventory was carried out by systematic-subjective non-probability sampling carried out on four crops (durum wheat, barley, onion and alfalfa) with four replicates for each. The result showed that this arvensal flora presents a total of 26 species distributed over 11 botanical families. The most abundant family is the Asteraceae. The barley cultivation presented 07 species, alfalfa 10 species, onion 11 species and 12 species for durum wheat. 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 harmfulness which was evaluated by the partial nuisance index (IPN) and the relative frequency where 09 weeds are potentially harmful. Digital analysis of the flora by DCA revealed weeds specific to each crop. The soils of the plots investigated are sandy and silty in texture with slightly alkaline to strongly alkaline acidity and they are extremely salty. The lime content is moderate to strong and finally the OM content varies according to crops from poor to rich.

Keywords: weeds, inventory, richness, pest, IPN, DCA.