

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° : 19/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: BOUZIDI Saida

**Intitulé**

**Les adventices des cultures céréalières dans la  
zone de Sidi Aissa (M'Sila)**

Soutenu devant le jury composé de:

M. TIAIABA Ammar	MCB	Université Med BOUDIAF- M'SILA	Président
M. ZEDAM Abdelghani	MCA	Université Med BOUDIAF - M'SILA	Rapporteur
Mme HOCEINI Faiza	MCB	Université Med BOUDIAF- M'SILA	Examinatrice

**Année universitaire : 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 tout d'abord à mon encadreur monsieur Dr. ZEDAM abdelghani, qui m'a encadré tout au long de la réalisation de ce mémoire, pour son aide, ses orientations et ses conseils judicieux,*

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

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

*Je voudrais aussi adresser un grand merci chaleureux pour toutes les personnes qui, à des titres divers, ont participé de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.*

*Merci à tous*

*Saida*

# *Dédicaces*

*Je dédie ce travail*

*A L'âme de ma mère que dieu lui fasse miséricorde*

*Aicha*

*Amon père Mohammed ; mon soutien*

*Que dieu le protège*

*Nchallah*

*Saida*

# Sommaire

Liste des figures  
Liste des tableaux  
Liste des abréviations

## Introduction

## Chapitre 1 Bibliographique sur les adventices

<b>1-1- Généralités</b>	<b>2</b>
<b>1-2- Les plantes hôtes céréales : blé dur et orge</b>	<b>3</b>
<b>1-2-1-Origine et historique</b>	<b>3</b>
<b>1-2-1-1- Le blé dur</b>	<b>3</b>
<b>1-2-1-2- L'orge</b>	<b>3</b>
<b>1-2-2-Exigences agro-climatiques</b>	<b>4</b>
<b>1-2-2-1- Blé dur</b>	<b>4</b>
<b>1-2-2-1- Orge</b>	<b>4</b>
<b>1-3- Définition des mauvaises herbes</b>	<b>5</b>
<b>1-4- Types biologiques et mode de reproduction des adventices des cultures</b>	<b>5</b>
<b>1-4-1- Les espèces annuelles (thérophytes)</b>	<b>6</b>
<b>1-4-2- Les espèces bisannuelles</b>	<b>6</b>
<b>1-4-2- Les espèces vivaces (géophytes)</b>	<b>6</b>
<b>1-5- Incidences des adventices sur les cultures</b>	<b>6</b>
<b>1-6- La nuisibilité des mauvaises herbes</b>	<b>7</b>
<b>1-6-1- La Nuisibilités due à la flore potentielle</b>	<b>7</b>
<b>1-6-2- Les types de nuisibilité due à la flore adventice</b>	<b>7</b>
<b>1-6-3- Allélopathie due aux mauvaises herbes</b>	<b>7</b>
<b>1-6-4- Seuils de nuisibilité</b>	<b>8</b>
<b>1-6-4-1- Seuil de nuisibilité biologique</b>	<b>8</b>
<b>1-6-4-2- Seuil de nuisibilité économique</b>	<b>8</b>
<b>1-7- Méthodes de lutte et les stratégies de contrôle des mauvaises herbes</b>	<b>9</b>
<b>1-7-1- Moyens préventifs</b>	<b>9</b>
<b>1-7-2- Stratégies de contrôle les mauvaises herbes</b>	<b>9</b>

1-7-2-1- Le semis direct	9
1-7-2-2- Le non labour	9
1-7-2-3- Contrôle de mauvaises herbes par le sol couvert	10
1-7-2-4- Pratiques culturales	10
1-7-2-5- Méthodes alternatives de lutte chimique	10

## **Chapitre 2 Matériel et méthodes**

2-1- Caractéristiques générales du région d'étude	12
2 -1-1- Situation géographique de la région d'étude	12
2 -1-2- les facteurs physiques	13
2 -1-2-1- Relief	13
2 -1-2-2- Pédologie	14
2 -1-2-3- Répartition des terres agricoles	15
2 -1-2-4- Ressources hydriques	15
2 -1-2-4-1- Oueds	16
2 -1-2-4-2- Nappes	16
2 -1-2-5- Géologie	16
2 -1-3- Les facteurs climatiques	16
2-1-3-1-Origine des donnés climatiques	16
2-1-3-2-Etude climatique	17
2-1-3-2-1-Les précipitations	17
2-1-3-2-2- Le régime saisonnier	18
2-1-3-2-3- Les Températures	19
2-1-3-2-4- Le vent	20
2-1-3-2-5- Humidité relative	21
2-1-3-2-6- Synthèse climatique	23
2-2 Méthodologie de travail	26
2-2-1- Objectif	26
2-2-2- Echantillonnage	26
2-2-2-1- Nombre de relevés	28

2-2-2-2-Matériels utilisés	29
2-2-2-3-Détermination des espèces et réalisation de l'herbier de la zone d'étude	29
2-2-3- Exploitation des résultats	30
2-2-3-1- Aspect systématique.	30
2-2-3-2- Aspect biologique et écologique	30
2-2-3-2-1- Richesse floristique parcellaire	30
2-2-3-2-2- Types biologiques	30
2-2-3-2-3- Chorologie	31
2-2-3-3- Aspect agronomique	31
2-2-3-4- Analyse numérique de la végétation	32

### **Chapitre 3 Résultats et discussion**

3-1- Aspect systématique	33
3-2- Aspect biologique et écologique	35
3-2-1- Richesse floristique des cultures	35
3-2-1-1- Richesse arvernicole du blé dur	35
3-2-1-2- Richesse arvernicole de l'orge	35
3-2-1-3- Richesse floristique arvensale des cultures	36
3-2-2- Type biologique	38
3-2-3- Chorologie	39
3-3- Aspect agronomique	40
3-3-1- Abondance totale	40
3-3-2- Indice partiel de nuisibilité (IPN)	41
3-4-Analyse numérique de la végétation par l'analyse factorielle redressée (DCA)	43
Conclusion	47
Références bibliographiques	
Résumés	

## Liste des Figures

		Page
<b>Figure 01</b>	Situation géographique de la zone d'étude	12
<b>Figure 02</b>	Répartition des zones naturelles dans la wilaya de M'Sila	14
<b>Figure 03</b>	Précipitations moyennes enregistrées dans la station de M'Sila (période 2005-2015).	18
<b>Figure 04</b>	Régime saisonnier de la station de M'sila (période 2005-2015).	19
<b>Figure 05</b>	Vitesse moyenne mensuelle du vent enregistrée dans la station de M'Sila (période 2005-2015).	21
<b>Figure 06</b>	Humidité moyenne mensuelle dans la station de M'Sila (période 2005-2015)	22
<b>Figure 07</b>	Diagramme ombrothermique de la station de M'Sila (période 2005-2015).	23
<b>Figure 08</b>	Positionnement de la station de M'Sila dans le climagramme d'Emberger.	25
<b>Figure 09</b>	Aperçu des cultures d'étude à Sidi Aissa - M'sila	27
<b>Figure 10</b>	Répartition des relevés d'adventices dans les sous parcelles céréalières	28
<b>Figure 11</b>	Répartition des adventices par famille botanique	34
<b>Figure 12</b>	Adventices dans les parcelles du blé dur	37
<b>Figure 13</b>	Adventices dans les parcelles d'orge	37
<b>Figure 14</b>	Spectre biologique de la flore arvensale des cultures	39
<b>Figure 15</b>	Analyse factorielle redressée (DCA) des parcelles des cultures et de la flore adventice inventoriées	45

## Liste des Tableaux

		Page
<b>Tableau 1</b>	Caractéristiques de la station météorologique de M'Sila.	17
<b>Tableau 2</b>	Les précipitations moyennes mensuelles dans la station de M'Sila (période 2005- 2015).	17
<b>Tableau 3</b>	Le régime saisonnier de la station de M'Sila (période 2005-2015).	18
<b>Tableau 4</b>	Moyennes mensuelles et extrêmes des températures enregistrées dans station météorologique de M'Sila (période 2005-2015).	20
<b>Tableau 5</b>	Variation de la vitesse moyenne mensuelle du vent au cours de la période (2005- 2015) dans la région de M'Sila.	21
<b>Tableau 6</b>	Moyennes mensuelles de l'humidité relative dans la station de M'Sila (période 2005-2015).	22
<b>Tableau 7</b>	Valeurs du quotient pluviométrique d'Emberger de la station de M'Sila (période 2005-2015).	24
<b>Tableau 8</b>	Transformation de l'abondance-dominance en pourcentage de recouvrement moyen et en recouvrement du sol (%).	31
<b>Tableau 9</b>	Répartition des familles botanique des adventices inventoriées	34
<b>Tableau 10</b>	Richesse en adventices dans les parcelles du blé dur	35
<b>Tableau 11</b>	Richesse en adventices dans les parcelles de l'orge	36
<b>Tableau 12</b>	Richesse en adventices dans les cultures étudiées	36
<b>Tableau 13</b>	Répartition biogéographique de la flore arvensale des cultures	40
<b>Tableau 14</b>	Classement des espèces arvensales selon leur abondance totale et leur écologie dans les cultures	41
<b>Tableau 15</b>	Valeur de l'I.P.N et fréquences relatives retenus pour les adventices	42
<b>Tableau 16</b>	Groupe d'espèces suivant les valeurs de l'IPN.	43
<b>Tableau 17</b>	Les adventices des cultures étudiées	42

## Liste des Abréviations

- E.C.E.B: ÉCHELLE DE LA COMMISSION DES ESSAIS BIOLOGIQUES
- moy : MOYENNE.
- m/s : METRE PAR SECONDE.
- Km<sup>2</sup> : KILOMETRE CARRE.
- E : EST.
- N : NORD.
- O: OUEST.
- A.T: ABONDANCE TOTALE
- FA: FREQUENCE ABSOLUE
- FR: FREQUENCE RELATIVE
- m: MOYENNES DES TEMPERATURES MINIMALES;
- M : MOYENNES DES TEMPERATURES MAXIMALES;
- (M+m) / 2 : MOYENNES DES TEMPERATURES MOYENNES.
- cm : CENTIMETRE.
- mm : MILLIMETRE.
- min : MINUTE.
- Tab. : TABLEAU
- Fig. : FIGURE
- MONO : MONODICOTÉLYDONE
- DICO :DICOTELYDONE
- IPN: INDICE PARTIEL DE NUISIBILITE
- % : POURCENTAGE
- S.M.M : STATION METEOROLOGIQUE DE M'SILA
- Km : Kilomètre
- V :vent
- T : Température
- °C : Degré Celsius
- H :humidité
- A.P.H.E : AUTOMNE. PRINTEMPS. HIVER. ÉTE
- mm/an : Millimètre par an.

# Introduction

Dans les milieux cultivés, on rencontre une végétation non semée, qui caractérise ces milieux et qu'on veut tout le temps éliminer et qu'on appelle adventices.

Une mauvaise herbe est connue comme plante herbacée ou ligneuse, annuelle ou pérenne, qui est indésirable dans les milieux agricoles. Le terme adventice est admis comme synonyme de mauvaise herbe et désigne une plante introduite accidentellement à l'insu de l'homme (**Bailly et al., 1980**).

**Mayor et Dessaint (1998)** mettent l'accent sur les banques de semences qui ont une importance écologique et évolutionniste dans la dynamique des populations et des communautés des adventices.

Une banque de semences de même que la végétation est un meilleur indicateur à long terme des pratiques agronomiques sur les mauvaises herbes.

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

L'inventaire de ces Les mauvaises herbes est souvent de coutume dans les cultures vivrières et maraichères où cette contrainte biologique n'est pas suffisamment cernée et étudiée dans les productions agricoles pérennes telles que l'arboriculture fruitière et c'est dans ce contexte que notre étude vient élucider la nuisibilité des adventices dans la céréaliculture en zone aride comme c'est le cas de la zone de Sidi Aissa dans la wilaya de M'sila. Pour cela ce mémoire est structuré comme suit :

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

# Chapitre 1

## Bibliographique sur les adventices

## Chapitre 1 Bibliographique sur les adventices

### 1-1- Généralités

Les terres cultivées se caractérisent par une flore qu'on désigne généralement sous le nom de « mauvaises herbes » ou adventices. Actuellement, les définitions d'adventices ou de « mauvaises herbes » sont différentes, suivant le sens qu'on se propose de considérer. En agronomie, ce mot désigne une plante herbacée ou ligneuse indésirable à l'endroit où elle se trouve, correspondant dans le langage courant aux expressions mauvaises herbes ou herbes folles.

Dans le langage écologique, une adventice est une plante qui croit de façon spontanée dans les milieux modifiés par l'homme. Cependant suivant le sens de la science qui s'intéresse aux mauvaises herbes ou « Malherbologie », une mauvaise herbe est une plante indésirable dans les cultures (**Godinho, 1984**).

Le terme « mauvaise herbe » est couramment employé pour désigner toute plante indésirable là où elle se trouve (**Bailly, 1980**).

**Boullard (1965)** définit la notion des « mauvaises herbes » en les végétaux qui se développent accidentellement dans les cultures, pour des raisons diverses, se répandent brusquement et spontanément dans de nouveaux territoires et en se présentant parfois comme indésirables pour l'homme.

**Roger (2013)** considère les « mauvaises herbes » toute les plantes qui, d'une façon ou d'une autre, nuisent à l'homme mais ces plantes nuisent de maintes façons : Elles présentent divers niveaux de toxicité et affectent la santé humaine, elles affectent la qualité des produits agricoles et menacent directement notre alimentation, elles concurrencent les cultures agricoles dans les champs, elles abaissent les rendements et/ou déprécient leur qualité.

On réserve généralement l'expression « mauvaises herbes agricoles » aux plantes qui concurrencent les plantes cultivées sans y être invitées ; personne ne sème ni ne transplante de mauvaises herbes, elles s'installent spontanément par opportunisme. L'expression "mauvaises herbes" fait donc problème, car à moins d'être également toxiques, elles sont plus indésirables que nocives en soi. En effet, une mauvaise herbe agricole peut aussi bien être une plante cultivée étrangère à une culture, par exemple des céréales dans un champ de carottes.

« Les mauvaises herbes » sont définies indirectement dans la réglementation de certains pays, qui mentionnent que les propriétaires fonciers qui occupent ou exploitent une terre ou un lot, sont tenus de détruire ces plantes avant qu'elles ne soient à maturité (**Roger, 2013**) et ce pour ne pas être envahissantes ou porter préjudice à des terres limitrophes.

Les adventices, aussi appelées mauvaises herbes, sont des plantes présentes naturellement et qui se développent dans les champs cultivés. Les adventices sont adaptés aux mêmes aux mêmes conditions pédo-climatiques que les plantes cultivées (**Karkour et Fenni, 2016**).

## 1-2- Les plantes hôtes céréales : blé dur et orge

### 1-2-1-Origine et historique

#### 1-2-1-1- Le blé dur : *Triticum durum* Desf. (*T. turgidum* subsp. *durum* (Desf.) Husn.)

Les blés ont d'abord évolué en dehors de l'intervention humaine, puis sous la pression de sélection qu'ont exercée les premiers agriculteurs (**Yves et De Buyser, 2001**).

Les premiers indices d'une agriculture apparaissent il y a 11.000 ans, au Moyen-Orient, dans le « croissant fertile », situé au sud de l'Anatolie et au nord de la Syrie. C'est là que les premiers agriculteurs se fixaient et commençaient à cultiver les blés que leurs ancêtres récoltaient dans la nature (**Yves et De Buyser, 2001**).

En Algérie, Leon Ducellier (1878-1937) en particulier, parcourant les champs de blé, fit au début du siècle le recensement d'une flore mal connue. Il découvrit et analyse les nombreuses variétés, qui peuplaient les champs cultivés, recueillit les échantillons les plus caractérisées, les plus productifs, les plus résistants à la sécheresse, ou à quelques maladies (**Kellil, 2010**)...

#### 1-2-1-2- L'orge

Selon **Bessaoud (1999)**, en Algérie, dans la Numidie antique, de nombreux textes et vestiges attestent que la culture des céréales était développée avant le III<sup>ème</sup> siècle (orge et blé de Numidie). **Laumont (1937)**, a déclaré que l'orge qui était cultivée de tout temps par les indigènes algériens, a occupé dans les emblavures une place prépondérante supérieure à celle accordée au blé dur et parfois même à celle réservée au blé dur et au blé tendre réunis.

Selon le même auteur, les statistiques montrent que la culture de l'orge a été en voie d'augmentation jusqu'en 1900, puis elle a régressé régulièrement. Selon **Hakimi, (1993)**, au début du XIX<sup>ème</sup> siècle, l'orge venait en tête des cultures par son importance ; elle était destinée à l'autoconsommation humaine et servait de complément fourrager aux troupeaux entretenus pendant la plus grande partie de l'année dans les régions steppiques.

Pourquoi l'orge a-t-elle régressée en Algérie durant la période coloniale ?

Selon **Tounsi (1986)**, la situation économique des producteurs algériens en céréales n'a pas cessé, tout au long de la période coloniale, de se dégrader. **Tounsi (1986)** ajoute que le rôle spécifique dévolu aux céréales durant cette époque, était de compléter les besoins de la métropole et de servir les intérêts des semouliers et des fabricants de pâtes alimentaires français. A partir de 1851, une lourde imposition a été faite par les colons pour forcer les Fellahs algériens à commercialiser de plus en plus leurs récoltes (**Tounsi, 1986**).

Rappelons ici que le blé tendre a été introduit par la colonisation, comme l'atteste **Bessaoud (1997)**. Dès 1854, les colons cultivent 483.618,00 ha de céréales dont 96% sont consacrés au blé tendre (**Tounsi, 1986**). Ceci mène d'une part, à l'effondrement des forces productives de la paysannerie algérienne et, d'autre part, à l'intégration de l'Algérie au marché métropolitain indique **Tounsi (1986)**.

## **1-2-2-Exigences agro-climatiques**

### **1-2-2-1- Blé dur**

En suivant l'approche agro-météorologique régionale de simulation de cultures annuelles développée par **Lhomme et al. (2009)** et **Sanabria et Lhomme (2013)**, un modèle simple et générique permettant de calculer la phénologie de la culture, le bilan hydrique, la matière sèche totale et le rendement en grain a été développé, adapté et validé pour la culture du blé dur (**Chourghal et al., 2016**). Dans ce qui suit, il est utilisé pour tester des stratégies de semis.

### **1-2-2-1- Orge**

Les exigences culturales de l'orge sont variables en fonction de la variété. Pour cette raison certaines sont dites d'hiver (supportant le gel et plus exigeantes en eau) et d'autres de printemps (**Hanchane, 2009**).

Généralement, les besoins en eau de l'orge sont satisfaits par des précipitations entre 350 et 370 mm et des températures optimales pour sa croissance situées entre 15 et 20°C (**Hanchane, 2009**). Certaines variétés nécessitent peu d'eau et sont tolérante à la salinité et à d'autres conditions de stress. Par conséquent, cette espèce est d'une grande importance dans les zones où le blé ne peut pas être cultivé en raison d'un sol inadéquat et d'une irrigation insuffisante (**Sriman et al., 2018**). Il prédomine dans les régions arides et semi-arides, caractérisées par des pluies rares et irrégulières et par des températures souvent élevées (**Hanchane, 1998**).

L'orge peut végéter dans des sols calcaires alluviaux, limoneux, ayant un pH de 8,1, une teneur de 0,38 de carbone organique, et où N, P et K sont disponibles : 185,0 kg.ha<sup>-1</sup> ; 15,25 kg.ha<sup>-1</sup> et 265,0 kg.ha<sup>-1</sup> respectivement (**Sriman et al., 2018**).

### 1-3- Définition des mauvaises herbes

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

Selon **Godinho (1984)** et **Soufi (1988)**, une mauvaise herbe est toute plante qui pousse là où sa présence est indésirable. Le terme de « mauvaise herbe » fait donc intervenir une notion de nuisance, et dans les milieux cultivés en particulier, toute espèce non volontairement semée est une « adventice » qui devient « mauvaise herbe » au delà d'une certaine densité, c'est à dire dès qu'elle entraîne un préjudice qui se concrétise, en particulier, par une baisse du rendement (**Barralis, 1984**).

L'amélioration de la production agricole doit être accompagnée d'une lutte efficace contre les adventices d'où la connaissance approfondie de cette flore est plus que nécessaire.

### 1-4- Types biologiques et mode de reproduction des adventices des cultures

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.

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

#### **1-4-1- Les espèces annuelles (thérophytes)**

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

#### **1-4-2- Les espèces bisannuelles**

Elles complètent leur cycle au cours de deux années. La première année, elles produisent des rosettes de feuilles; la deuxième année, elles fleurissent et produisent leur graines (**Harkas et Hemmam 1997 in Karkour 2012**). Elles sont rares dans les cultures annuelles du fait de la rupture de leur cycle par les travaux culturaux.

#### **1-4-2- Les espèces vivaces (géophytes)**

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

### **1-5- Incidences des adventices sur les cultures**

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

- La vitalité : les semences des adventices peuvent rester viables dans le sol quelques dizaines d'années selon l'espèce. Elle est liée à une résistance à la dessiccation ou l'asphyxie lors d'un enfouissement profond, grâce à leur téguments plus ou moins perméables à l'eau et à l'air.
- La nuisibilité : elle se manifeste sous plusieurs formes et durant les différentes phases de la vie de la culture. Elle se traduit, sur le plan économique, par une baisse notable du rendement et de la qualité du produit des cultures infestées. La nuisibilité des adventices varie aussi en fonction de l'espèce. Les graminées sont parmi les plus nuisibles au blé en Algérie, notamment les folles avoines et les bromes (**Dubuis 1973; Saunders 1979; Nelson 1980 et Hamadache 1989**).

## **1-6- La nuisibilité des mauvaises herbes**

La nuisibilité des mauvaises herbes dans une culture annuelle est une nuisibilité due à certaines atteintes directes ou indirectes à la culture considérée. Le concept de nuisibilité englobe deux sortes d'effets :

### **1-6-1- La Nuisibilités due à la flore potentielle**

Il faudrait tenir compte si, pour chaque espèce, chacun des organes de multiplication conservés dans le sol à l'état de repos végétatif (semences, bulbes, tubercules, etc..) donnait un individu à la levée ce qui va engendrer un envahissement. En fait, ce risque doit être réduit dans les prévisions, en effet, avec un potentiel semencier de l'ordre de 4.000 semences viables par m<sup>2</sup> et si on admet que les levées au champ représentent généralement entre 5% et 10% du nombre de semences enfouies, les infestations prévisibles d'une culture représentent 200 à 400 adventices par m<sup>2</sup>.

### **1-6-2- Les types de nuisibilité due à la flore adventice**

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

### **1-6-3- Allélopathie due aux mauvaises herbes**

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

l'intermédiaire de microorganismes pendant la vie active des végétaux et au cours de la décomposition de leurs résidus et notons que le terme d'antibiose s'applique plus spécifiquement aux interactions chimiques entre microorganismes (**Caussanel, 1988**).

#### **1-6-4- Seuils de nuisibilité**

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

##### **1-6-4-1- Seuil de nuisibilité biologique**

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

##### **1-6-4-2- Seuil de nuisibilité économique**

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

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

### **1-7- Méthodes de lutte et les stratégies de contrôle des mauvaises herbes**

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

#### **1-7-1- Moyens préventifs**

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

#### **1-7-2- Stratégies de contrôle les mauvaises herbes**

Parmi les stratégies pour le contrôle des mauvaises herbes dans l'agriculture de conservation il y a lieu de citer : Le semis direct, le non labour, le contrôle de mauvaises herbes par le sol couvert et certaines pratiques culturales.

##### **1-7-2-1- Le semis direct**

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

##### **1-7-2-2- Le non labour**

Les mauvaises herbes répondent au milieu. Le non labour réduit les racines et la rupture des dormances, augmente l'humidité du sol et diminue la température, et tous ces

changements induisent un changement du nombre et du type de mauvaises herbes (**Nalewaja, 2001 in Aibar, 2005**).

#### **1-7-2-3- Contrôle de mauvaises herbes par le sol couvert**

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

#### **1-7-2-4- Pratiques culturales**

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

#### **1-7-2-5- Méthodes alternatives de lutte chimique**

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

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

La pression sur la flore, avec des traitements continus au Glyphosate, ne semble pas modifier la biodiversité des mauvaises herbes, bien qu'il y ait variation de la fréquence d'apparition de différentes espèces (**Leguizamon et al, 2003 in Aibar, 2005**). L'augmentation possible d'espèces graminées par rapport aux dicotylédones peut être attribuée plutôt à l'effet d'une utilisation incorrecte d'une stratégie de contrôle avec des herbicides sélectifs, qu'au fait de mettre en place un système ou un autre de conduite du sol. On peut dire à peu près la même chose pour certaines espèces vivaces, dont l'augmentation en semis direct serait plutôt due à un traitement pendant une période non adéquate, à une faible dose ou à un mauvais choix des herbicides (**Aibar, 2005**).

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

## Chapitre 2

### Matériel & méthodes

## Chapitre 2

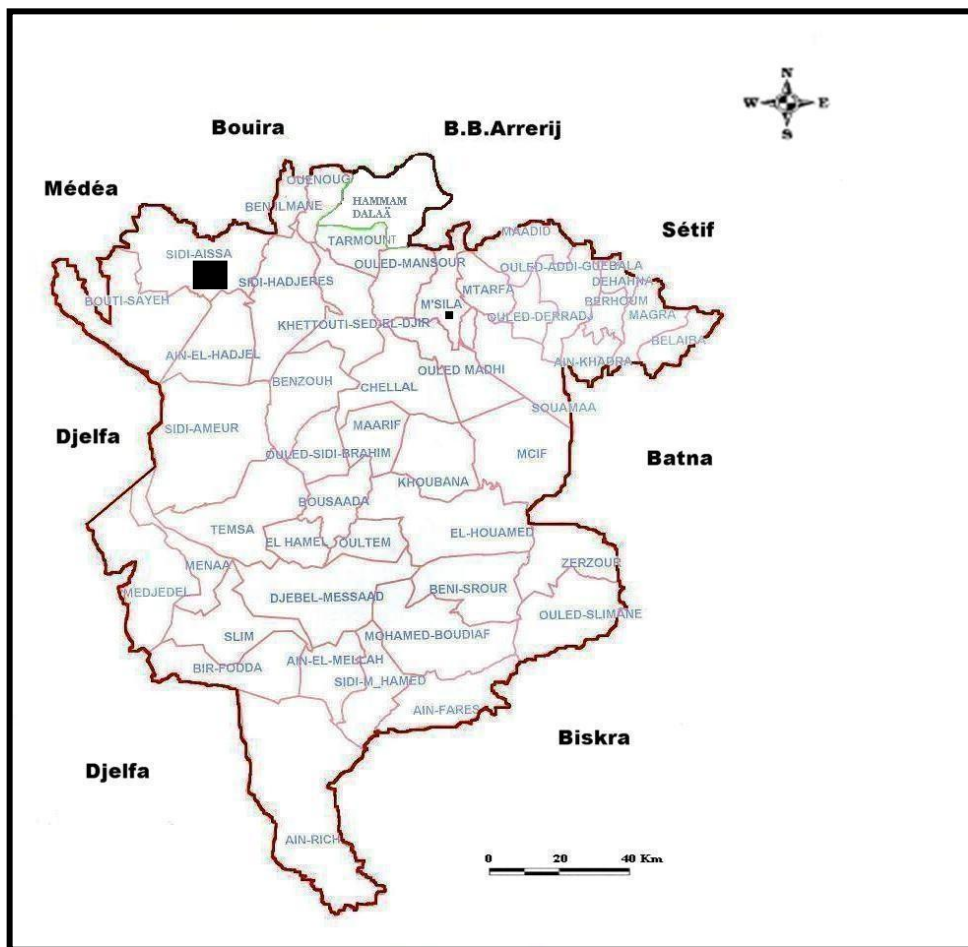
### Matériel & méthodes

#### 2-1- Caractéristiques générales du région d'étude

##### 2 -1-1- Situation géographique de la région d'étude

La Wilaya du M'Sila est située au Sud-Est de l'Algérie à 248 Km. Elle occupe une position privilégiée dans la partie centrale de l'Algérie du Nord et fait partie de la région des hauts plateaux du centre et s'étend sur une superficie de 18.175 km<sup>2</sup>. Elle est située à 35°40' latitude Nord et longitude 04°30' longitude Est, sur une altitude d'environ 441m.

Sa morphologie et sa position géographique confèrent à cette région un aspect écologique unifié représenté par la prédominance de la steppe. Actuellement, M'Sila comporte 47 communes regroupées en 15 daïras (Carte 01).



■ Zone d'étude

Source: D.S.A.M'Sila (2014)

Figure 01 : Situation géographique de la zone d'étude

La Wilaya de M'Sila est limitée par:

- La Wilaya de Bordj Bou Arreridj au Nord;
- La Wilaya de Sétif au Nord-Est;
- La Wilaya de Batna à l'Est;
- La Wilaya de Biskra au Sud- Est;
- La Wilaya de Djelfa au Sud;
- La Wilaya de Médéa l'Ouest;
- La Wilaya de Bouira au Nord- Ouest

On distingue ces types de paysage :

- \* le Chott El Hodna: dépression salée de 1000 km<sup>2</sup> au total M'Sila. Elle constitue une végétation est quasiment absente;
- \* la plaine du Hodna;
- \* les hautes plaines;
- \* les montagnes la Wilaya de M'sila est située entre les deux Atlas : Atlas Saharien et Atlas Tellien :
  - au Nord et le Sud les monts du Hodna;
  - au Sud et l'Ouest les monts des Ouled Nail;
  - au Sud et l'Est les monts du M'zab;
  - au Sud les Djebels Ezerga et Mimouna.

## **2 -1-2- les facteurs physiques**

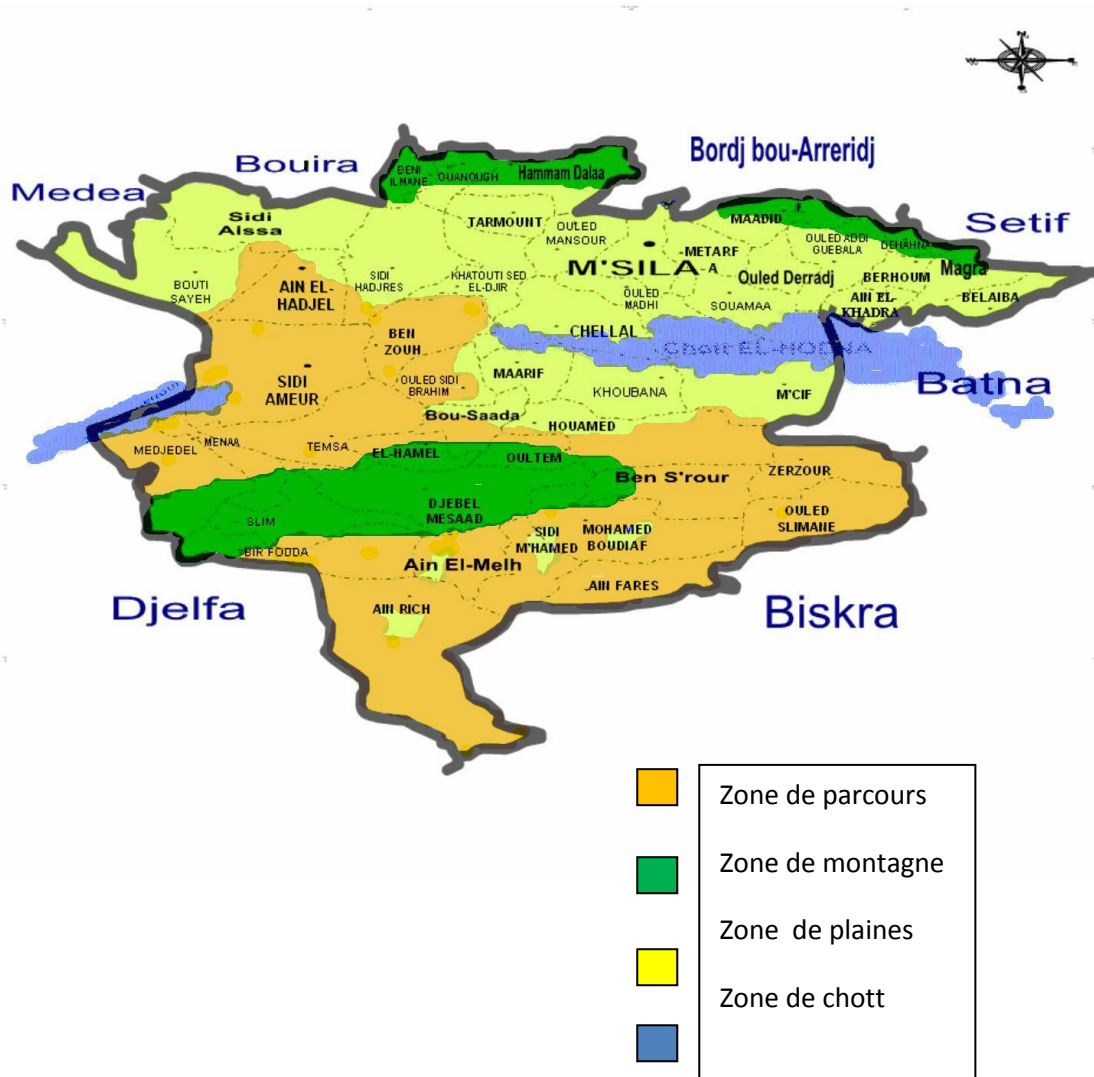
### **2 -1-2-1- Relief**

La région de M'Sila comprend des superficies plates avec des réseaux hydrographiques et dayas et parfois des massifs bas. Les parcours sont dominants, avec environ 1 029 945 ha (65% de la ST), souvent dégradés, représentés par des parcours steppiques et surtout des parcours Sahariens.

La Wilaya de M'Sila s'étend sur une superficie 1 817 500 ha et se présente comme une région enclavée entre les contreforts des Atlas Tellien et Saharien, et se caractérise par quatre zones naturelles (D.S.A, 2014) :

- Zone de steppe: couvre la plus grande partie du territoire soit 55%. Elle se caractérise par un couvert végétal clairsemé, traduisant le degré de dégradation des parcours.

- Zone de la plaine de Hodna: représentant 33%/ elle est réservée essentiellement à la céréaliculture, aux cultures maraîchère et à l'arboriculture.
- Zone montagne: représentant 07% du territoire réservé à une agriculture de montagne de type extensif avec quelque massifs forestiers.
- Zone de dunes de sable: s'étendant sur une superficie de 01% de la superficie totale.(figure 02).



Source: D.S.A. M'Sila (2014).

Figure 02 : Répartition des zones naturelles dans la wilaya de M'Sila

### 2 -1-2-2- 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 physicochimique

majeure qu'exercent les facteurs climatiques et la végétation sur le substrat rocheux (Ramade, 2003).

Selon Feyayeh (2015) et 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.

Les sols de la région de M'Sila appartiennent, pour une grande part à la classe des sols calci-magnésiques et a encroûtement calcaire. Il y a des sols qui appartiennent à la classe des sols halomorphes (D.S.A 2014) .

### **2 -1-2-3- Répartition des terres agricoles**

D'après D.S.A. (2014) La répartition des terres se présente comme suit:

- Superficie agricole totale 1.646.890,00 ha
- Superficie agricole utile (SAU): 277.592,00 ha;
- Parcours: 980.506,00 ha.

Répartition par zone agricole:

- Zone de montagne : 33 264 ha soit 12 % de la SAU;
- Zone de plaine: 110.884,00 ha soit 40 % de la SAU ;
- Zone steppique: 133.062,00 ha soit 48 % de la SAU.

Ainsi, la moitié des terres de la S.A.T de la wilaya est composée de sols squelettiques, sensibles à la dégradation et qui ne sont pas aptes à l'agriculture. Sauf au niveau des dépressions et dayas.

### **2 -1-2-4- 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 m<sup>3</sup> dont 320 millions de m<sup>3</sup> en eaux superficielles (soit 59 ,25% de la capacité totale), et 220 millions de m<sup>3</sup> en eaux souterraines (soit 40,74%).

#### 2 -1-2-4-1- Oueds

Le réseau hydrographique est constitué de nombreux oueds, dont les plus importants sont : Oued El Laham, Oued El K'sob, Oued M'cif, Oued M'sila, Oued Maitare et Oued Boussaâda.

Tous ces oueds se jettent au chott El Hodna, bassin endoreique (**Bahri et Bouafia, 2016 in Zeroukhi et Adjabi 2020**)).

#### 2 -1-2-4-2- 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 m<sup>3</sup>/an) et d'Ain Errich (8million m<sup>3</sup> /an) (**Hadbaoui 2013 in Zeroukhi et Adjabi 2020**).

#### 2 -1-2-5- Géologie

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

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

#### 2 -1-3- Les facteurs climatiques

##### 2-1-3-1-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.

### 2-1-3-2-Etude climatique

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

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

Pour bien caractériser le climat de notre zone d'étude, nous avons exploité une série de données climatiques sur une période de référence de **11 ans**, allant de **2005 à 2015** (tableau 3) par ce que la station météorologique de M'Sila vend les données climatiques et ne peut nous les fournir à titre gracieux

**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
<b>M'Sila</b>	2005 – 2015	Nord-Ouest	441 m	35° 39' Nord 04°29' Est	- Précipitations - Températures - Humidité relative - Vent

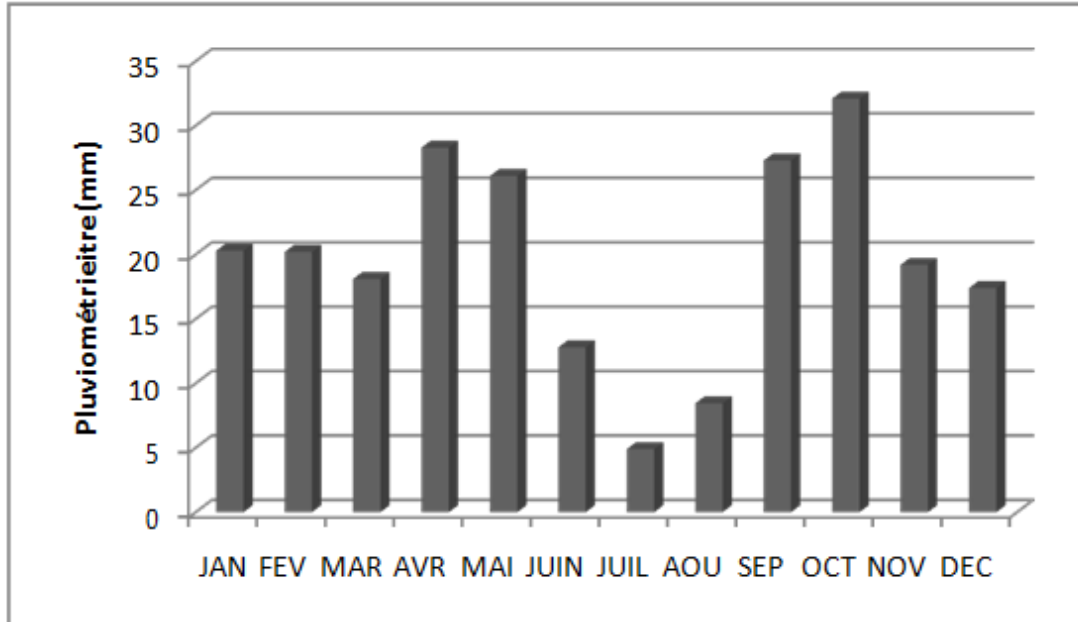
#### 2-1-3-2-1-Les précipitations

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 3) 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 03:** 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).

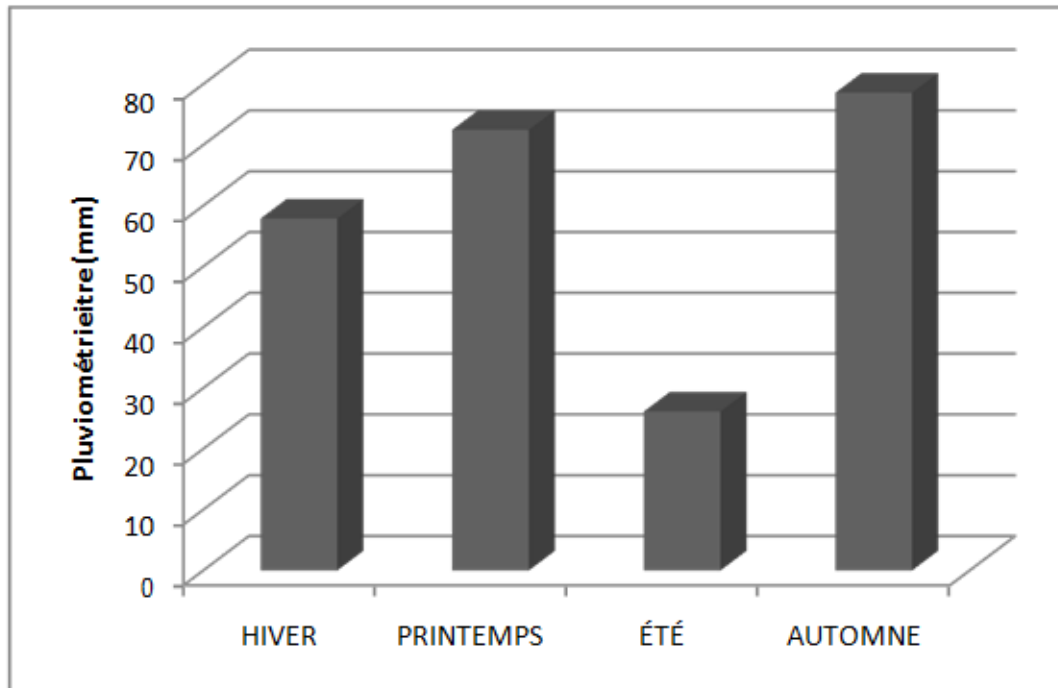
#### 2-1-3-2-2- Le régime saisonnier

La distribution des précipitations par saison (tableau 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)	Eté (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 4 ci-dessous.



**Figure 04 :** Régime saisonnier de la station de M'sila (période 2005-2015).

Le tableau 3 et à la figure 4 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.

### 2-1-3-2-3- 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**.

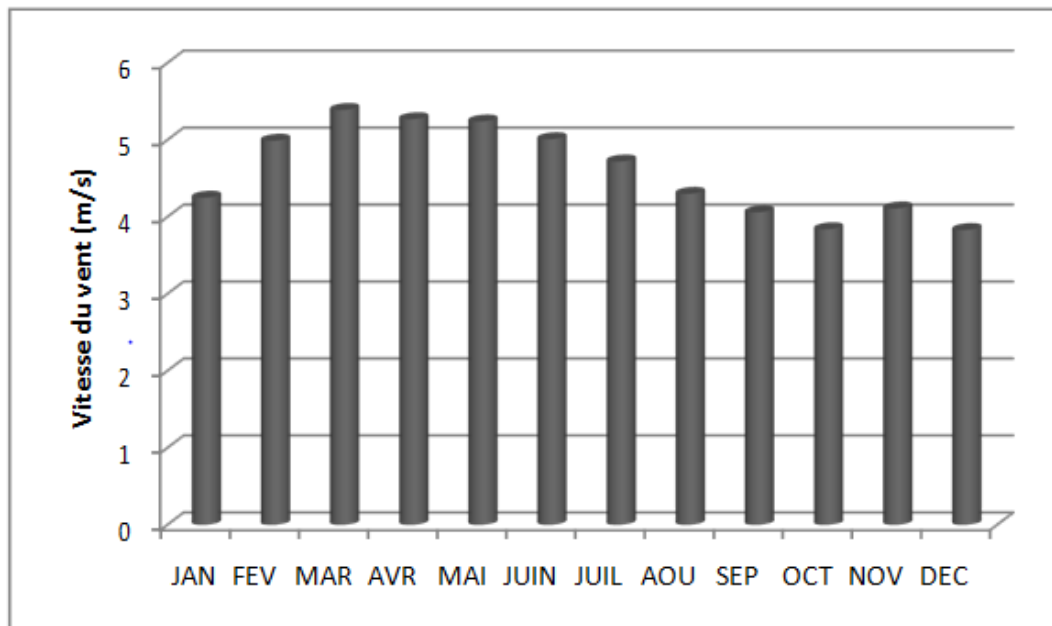
#### 2-1-3-2-4- Le vent

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 (figure 5)



**Figure 05** : Vitesse moyenne mensuelle du vent enregistrée dans la station de M'Sila (période 2005-2015).

#### 2-1-3-2-5- 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).

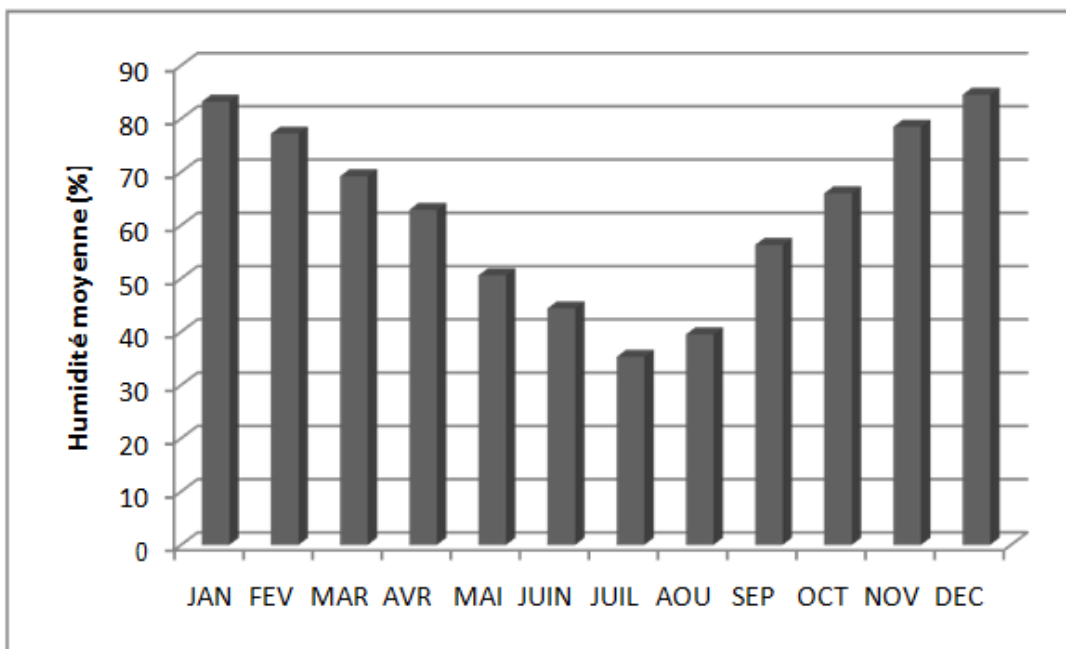
Dans les situations de déficit hydrique (cas des zones arides), cette humidité présente un intérêt pour la végétation et les autres organismes vivants (Dajoz, 1971). Les valeurs de

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 6 ci-dessous



**Figure 06:** 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).

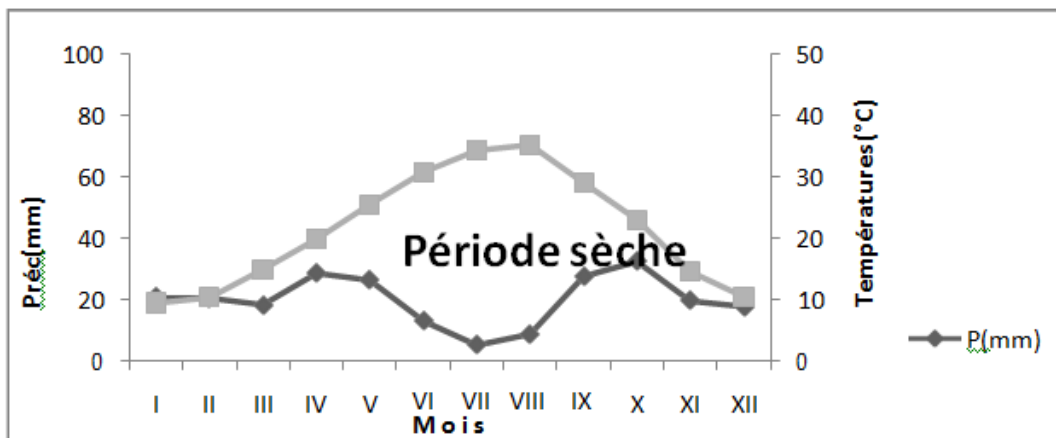
### 2-1-3-2-6- Synthèse climatique

La synthèse climatique consiste, pour une station donnée, à déterminer les périodes sèches et humides par l'intermédiaire du diagramme ombrothermique de Gausсен 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 Gausсен 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 7) 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 07:** 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 xéridité 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 :

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

$Q_2$  : 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 08).

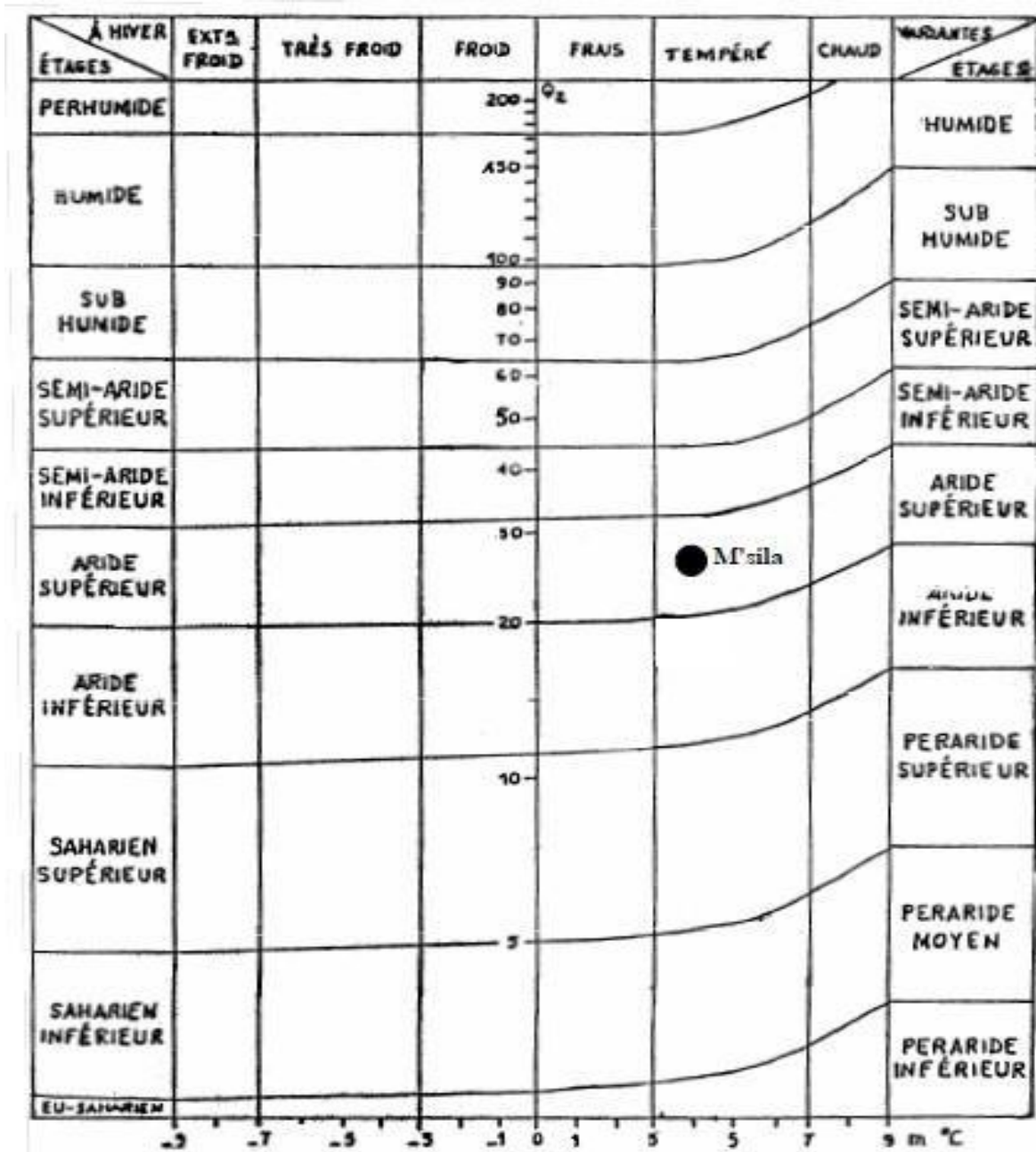


Figure 08: Positionnement de la station de M'Sila dans le climagramme d'Emberger.

## 2-2-Méthodologie de Travail

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

### 2-2-1- Objectif

L'objectif de notre travail est de faire un inventaire des mauvaises herbes concurrentes des spéculations agricoles dans un agroécosystème aride de M'Sila : La zone de Sidi Aissa. Cet agroécosystème est un périmètre agricole de cereale et où les interventions de lutte chimique contre ces adventices sont quasiment absentes. Parmi les spéculations agricoles disponibles dans le dit périmètre agricole, nous disposons de cultures vivrière (le blé) et d'une culture de production fourragère (orge). La connaissance de la flore adventice inféodée à ces productions agricoles dans cette zone d'étude est nécessaire mais pour l'appréhender un échantillonnage est impératif.

### 2-2-2- Echantillonnage

La prospection des lieux de la La zone de Sidi Aissa dans la wilaya de M'sila nous a permis de visualiser l'existence des spéculation agricoles importantes : des cultures vivrières et des plantations fourragères. Elles ont été retenue en raison de :

- L'importance économique des spéculations dans la zone,
- l'absence totale de traitements phytosanitaires visant l'élimination des adventices des cultures dans les parcelles objets d'étude.
- Accord des propriétaires des lieux de nos prospections.

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.

Les spéculations d'étude se présentent comme illustré dans la figure 9 ci-dessous.



Pacelles de l'orge



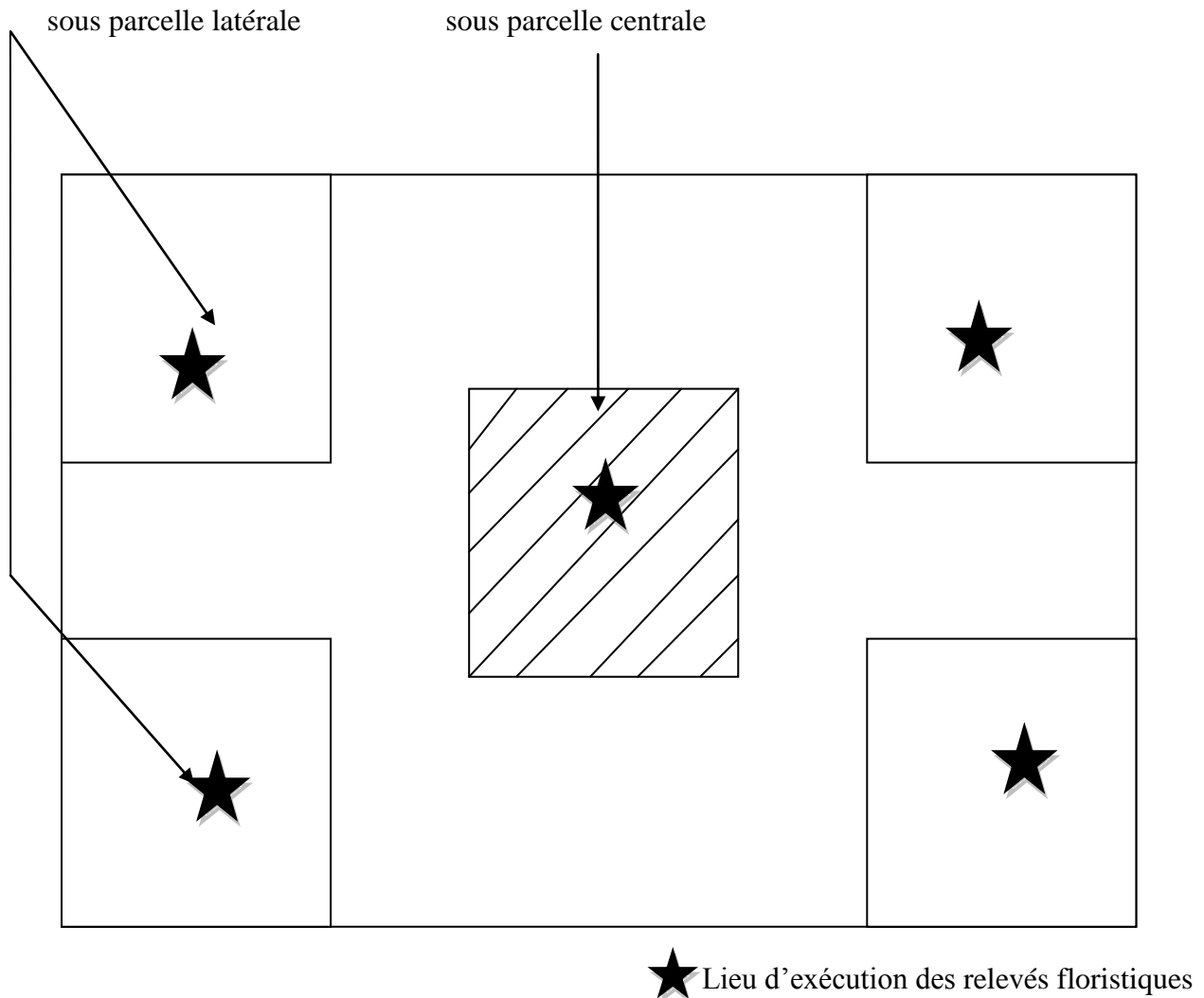
Parcelles de blé dur

**Figure 09:** Aperçu des cultures d'étude à Sidi Aissa - M'sila

Lors du choix des parcelles de culture à inventorier, certaines critères ont été pris en considération (figure 9) :

- Homogénéité des parcelles (éviter les vides, les taches, les taux de mortalité élevés ...).
- Elimination dans notre choix des sous parcelles des lisières pour minimiser les effets d'interférences ainsi que celles situées à la proximité des fossés, des canaux d'irrigation et des lieux de prospections intenses des adventices.
- Choix des sous parcelles de répétition le plus loin possible les unes des autres.
- Choix préférentiel des lieux de relevés dans les parcelles centrales.

Lors de prélèvement on a divisée le champ sur cinq petites parcelles et on prélève les déférentes espèces dans chacune (figure 10 ).



**Figure 10:** Répartition des relevés d’adventices dans les sous parcelles céréalières

#### 2-2-2-1- Nombre de relevés

Les relevés ont été effectués au stade floraison de la plupart des adventices et ce le courant du mois d’**Avril de l’année 2021**.

Pour une bonne couverture des cultures nous avons réalisé cinq (05) répétitions pour le blé dur et idem pour l’orge ce qui nous fait un total de : **02 cultures X 5 répétitions** et qui équivaut à **10** relevés floristiques. Pour chaque relevé, un indice d’abondance-dominance chiffré de r à 5 (c’est-à-dire : r, +, 1, 2, 3, 4 ou 5) a été attribué à chacune des espèces inventoriées (**Bouhache et Boulet 1984; Tanji 2001; Zidane et al. 2010; Bassene et al.**

**2012 ; Chabani et Lemkhalti 2017 ; Benoumhani 2019 ; Boufetah et Denidni 2020 ; Bouhafs et Guenzet 2020 ; Zeroukhi et Adjabi 2020) :**

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

- 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 Dr **Dj. Sarri** et Dr **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.

### **2-2-3- Exploitation des résultats**

#### **2-2-3-1- Aspect systématique.**

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

#### **2-2-3-2- Aspect biologique et écologique**

##### **2-2-3-2-1- Richesse floristique parcellaire**

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

##### **2-2-3-2-2- Types biologiques**

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

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

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

### 2-2-3-2-3- 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**).

### 2-2-3-3- 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 8 ci-dessous.

**Tableau 8** : Transformation de l'abondance-dominance en pourcentage de recouvrement moyen et en recouvrement du sol (%).

<b>Echelle</b>	Indice d'abondance-dominance dans les relevés	Classe de recouvrement	Recouvrement du sol (%)
<b>Source</b>	Braun-Blanquet (in <b>Dajoz 2006</b> )	<b>Lahondère 1997, Gillet 2000, Dajoz 2006, Walter 2006 et Meddour 2011</b>	<b>Marnotte (1984 in Kazi Tani 2010)</b>
<b>Valeurs des coefficients</b>	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**):

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

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

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 **10** relevés en utilisant la fréquence absolue (FA) en notre possession et ce par la formule:

$$\text{FR} = (\text{FA} \times 100) / 10$$

#### **2-2-3-4- Analyse numérique de la végétation**

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

## Chapitre 3

### Résultats et discussion

## Chapitre 3

### Résultats et discussion

Les résultats de l'inventaire des adventices des cultures céréalières dans la zone de Sidi Aissa - wilaya de M'Sila, sont portés et discutés ci-dessous.

#### 3-1- Aspect systématique

L'inventaire des adventices des cultures céréalières a abouti à un total de **32** espèces. Ces espèces sont divisées sur deux classes biosystématiques: les monocotylédones avec **4** taxons et les dicotylédones avec **28** taxons. Le rapport du nombre d'espèces Monocotylédones au nombre d'espèces Dicotylédones (M/D) pour la zone d'étude est de **14,28%** 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**).

Concernant la répartition selon les familles botaniques (Tab. 9) on y recense **12** familles botaniques. La famille la plus abondante est celle des Asteraceae avec **10** espèces (**31,25%**) suivie de celle des Brassicaceae avec **05** espèces (**15,63%**). Ce ci concorde avec la flore spontanée algérienne où les Asteraceae dominent (**Quézel, 1964**). Les familles spécifiquement pauvres, en nombre de six (**06**), sont monospécifiques (**Magurran, 2004**) et représentent en totalité **15,63%**.

**Tableau 9** : Répartition des familles botanique des adventices inventoriées

Familles botaniques	Genres	Espèces	Taux (%)
Asteraceae	9	10	31,25
Brassicaceae	4	5	15,63
Poaceae	4	4	12,50
Amaranthaceae	2	3	9,38
Fumariaceae	1	2	6,25
Malvaceae	1	2	6,25
Aizoaceae	1	1	3,13
Papaveraceae	1	1	3,13
Geraniaceae	1	1	3,13
Lamiaceae	1	1	3,13
Apiaceae	1	1	3,13
Fabaceae	1	1	3,13
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>32</b>	100,00

Du point de vue le nombre de genres présents, il y a **27** genres et du point de vue richesse spécifique nous enregistrons **32** taxons (Tab. 9). La répartition spécifique par famille botanique est montrée dans la figure 11 ci-dessous.

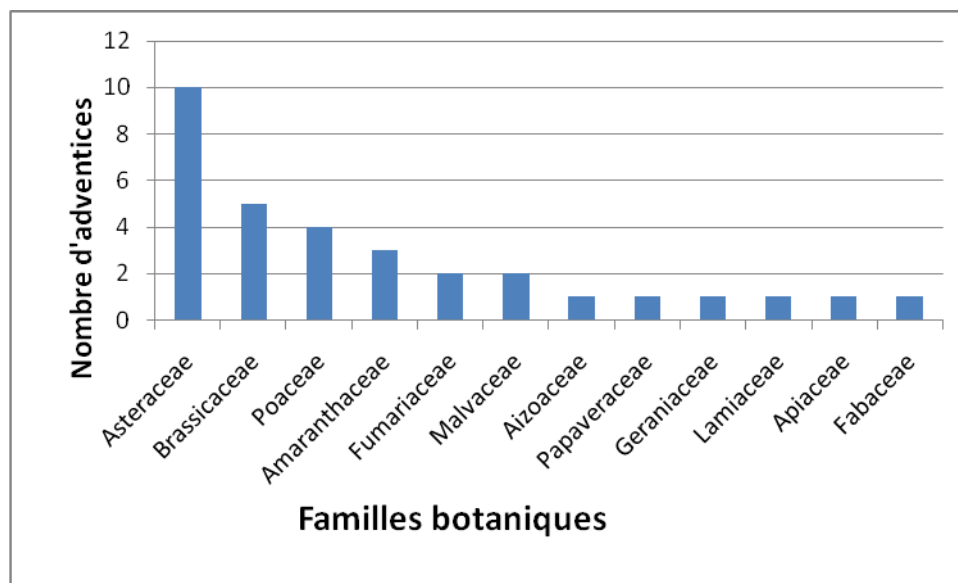


Figure 11 : Répartition des adventices par famille botanique

### 3-2- Aspect biologique et écologique

#### 3-2-1- Richesse floristique des cultures

##### 3-2-1-1- Richesse arvernicole du blé dur

La parcelle de blé dur renferme **20** espèces de mauvaises herbes dans les cinq parcelles inventoriées (Tab. 10).

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

N°	Adventices présentes
1	<i>Papaver hybridum</i> L.
2	<i>Chenopodium album</i> L.
3	<i>Anthemis punctata</i> Vahl
4	<i>Beta vulgaris</i> L. ssp <i>maritima</i> (L.) Batt.
5	<i>Lepidium draba</i> L.
6	<i>Moricandia arvensis</i> (L.) DC. ssp. <i>arvensis</i> Maire
7	<i>Medicago laciniata</i> (L.) Mill.
8	<i>Panicum repens</i> L.
9	<i>Sisymbrium irio</i> L.
10	<i>Calendula arvensis</i> L.
11	<i>Malva sylvestris</i> L.
12	<i>Filago spathulata</i> Presl.
13	<i>Scolymus hispanicus</i> Def.
14	<i>Cirsium syriacum</i> (L.) Gaertn.
15	<i>Hordeum murinum</i> L.
16	<i>Fumaria parviflora</i> Lamk
17	<i>Fumaria officinalis</i> L.
18	<i>Sonchus asper</i> (L.) Vill.
19	<i>Poa nemoralis</i> L.
20	<i>Sinapis arvensis</i> L.

##### 3-2-1-2- Richesse arvernicole de l'orge

L'orge est une espèce fourragère par excellence dans les zones pastorales arides. Les adventices rencontrées dans les parcelles de cette poaceae sont portées dans le tableau ci-dessous (Tab. 11).

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

N°	Adventices présentes
1	<i>Hordeum murinum</i> L.
2	<i>Bromus rubens</i> L.
3	<i>Calendula arvensis</i> L.
4	<i>Anacyclus clavatus</i> (Desf.) Pers.
5	<i>Marrubium supinum</i> L.
6	<i>Erodium glaucophyllum</i> L'Her.
7	<i>Carthamus lanatus</i> L.
8	<i>Beta macrocarpa</i> Guss.
9	<i>Calendula aegyptiaca</i> Persoon.
10	<i>Sinapis arvensis</i> L.
11	<i>Sinapis alba</i> L.
12	<i>Sisymbrium irio</i> L.
13	<i>Fumaria officinalis</i> L.
14	<i>Aizoon hispanicum</i> L.
15	<i>Lepidium draba</i> L.
16	<i>Thapsia garganica</i> L.
17	<i>Launaea resedifolia</i> O. K. ssp. <i>eu-resedifolia</i> M.
18	<i>Malva parviflora</i> L.
19	<i>Hordeum murinum</i> L.

### 3-2-1-3- 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 12 ci-dessous.

**Tableau 12** : Richesse en adventices dans les cultures étudiées

	Cultures	Blé	Orge
Répétitions	Parcelle 1	18	13
	Parcelle 2	15	12
	Parcelle 3	15	13
	Parcelle 4	12	16
	Parcelle 5	13	15
	Moyenne de Présence	14,60	13,80
	Richesse par culture	<b>20</b>	<b>19</b>
	Cumul de présence dans les cultures	<b>32</b>	

Les adventices rencontrées dans les parcelles de cultures sont illustrées dans les figures 12 et 13 ci-dessous.



*Chenopodium album* L.

*Moricandia arvensis* (L.) DC

*Papaver hybridum* L.

**Figure 12 :** Adventices dans les parcelles du blé dur



*Lepidium draba* L.

*Aizoon hispanicum* L.

*Calendula arvensis* L.

**Figure 13 :** Adventices dans les parcelles d'orge

### 3-2-2- Type biologique

Le type biologique, selon **Raunkiaer (1934)**, 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 **32** espèces d'adventices recensées, dans les cultures investiguées, il a été trouvé **4** types biologiques :

- Thérophyte : **25** espèces soit **78,13 %** du total.
- Géophyte : **05** espèces soit **15,63 %** du total.
- Hémicryptophyte : **01** espèce soit **03,13 %** du total.
- Chamaephyte : **01** espèce soit **03,13 %** du total.

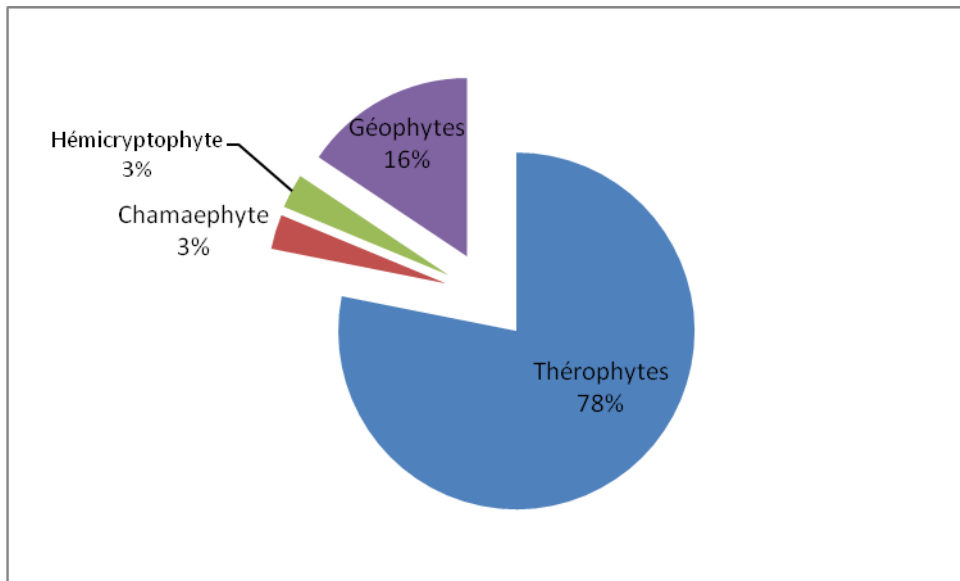
Les adventices thérophytes dominent avec **78,13 %** des adventices inventoriées et ce ci est du à une adaptation aux types de culture et aux conditions climatiques où le type pérenne tend à disparaître et à être éliminer (**Kazi Tani, 2010**).

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 avernicole d'une zone aride au nord-est de la wilaya de M'Sila,.

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

Les géophytes sont des types biologiques qui ont tendance à être éliminé par le travail intensif du sol, elles représentent **15,63 %** du total des adventices.

Le spectre biologique de cette flore rencontrée dans la zone d'étude est illustré dans la figure 14 ci-dessous.



**Figure 14 :** Spectre biologique de la flore arvensale des cultures

### 3-2-3- 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 **32** taxons d'adventices recensées présentent des origines biogéographiques comme c'est illustré au tableau 13 ci-dessous.

**Tableau 13** : Répartition biogéographique de la flore arvensale des cultures

	Origine chorologique	Nombre de taxons	Taux (%)
Elément méditerranéen au sens large	Méditerranéenne	8	25
	Méditerranéo-Saharo- Sindiène	3	9,375
	Euro- Méditerranéenne	1	3,125
	Est Méditerranéenne	1	3,125
	Sub-Méditerranéenne	1	3,125
	Méditerranéo- Irano- Tourranienne	2	6,25
	Ibéro-Mauritaniène	2	6,25
	Euras.- Méditerranéenne	1	3,125
	<b>Sous Total 1</b>	<b>19</b>	<b>/</b>
Aire intercontinentale continue	Paléo- tempérée	4	12,5
	Cosmopolite	2	6,25
	Eurasiatique	2	6,25
	Paléo- Subtropicale	1	3,125
	Saharo- Sindiène	1	3,125
	Macaro-Méditerranéo-Tropicale	1	3,125
	Circumboréale	2	6,25
<b>Sous Total 2</b>	<b>13</b>	<b>/</b>	
	<b>Total (1+2)</b>	<b>32</b>	<b>100</b>

Si on considère l'élément méditerranéen au sens large (Tableau 13 ci-dessous) il y a **19** 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 intercontinentales continues présentent un nombre de taxons moins important soit **40 %**.

### 3-3- Aspect agronomique

#### 3-3-1- 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 14 ci-dessous.

**Tableau 14** : 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	<b>03</b>	<b>09,38</b>	Espèces très peu abondantes à amplitude écologique étroite
2	10 à 100	<b>16</b>	<b>50,00</b>	Espèces peu abondantes à amplitude Écologique moyenne
3	100 à 500	<b>13</b>	<b>40,63</b>	Espèces moyennement abondantes à amplitude écologique large
4	500 à 1000	<b>00</b>	<b>00</b>	Espèces abondantes à amplitude Ecologique très large
5	> 1000	<b>00</b>	<b>00</b>	Espèces très abondantes ubiquistes
Total		<b>32</b>	<b>100,00</b>	/

Parmi les adventices inventoriés, nous avons trouvé des espèces très peu abondantes à amplitude écologique étroite (**Classe 1**) où leur contribution est faible avec **09,38%** 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 : *Carthamus lanatus* L., *Scolymus hispanicus* Def. et *Marrubium supinum* L.

Concernant les adventices peu abondants avec une amplitude écologique moyenne (**Classe 2**), on enregistre **16** espèces avec une contribution de **50,00%** dans notre étude. Ces espèces se présentent un peu partout et envahissent les lieux où parmi elles nous citons: *Bromus rubens* L., *Chenopodium album* L., *Anthemis punctata* Vahl, *Sonchus asper* (L.), *Fumaria parviflora* Lamk Vill., *Fumaria officinalis* L., *Malva parviflora* L., *Erodium glaucophyllum* L'Her. et *Launaea resedifolia* O. K.

Pour les adventices moyennement abondants avec une amplitude écologique large (**Classe 3**), nous avons recensé **13** espèces d'adventices ayant une contribution de **40,63%** du total des adventices inventoriées dans les deux cultures d'étude. Parmi ces espèces nous avons : *Hordeum murinum* L., *Moricandia arvensis* (L.) DC., *Calendula arvensis* L., *Malva sylvestris* L., *Anacyclus clavatus* (Desf.) Pers. et *Sinapis arvensis* L.

### 3-3-2- 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 présentes au moins dans 50% des relevés qui sont en nombre de 10 et ce qui équivaut à une fréquence relative supérieure ou égale à 50% (Tab. 15).

**Tableau 15 :** Valeur de l'I.P.N et fréquences relatives retenus pour les adventices

N°	Espèces adventices	Type biologique	Fr absolue	IPN	Fr relative
1	<i>Moricandia arvensis</i> (L.) DC.	Chamaephyte	5	4350,00	50
2	<i>Hordeum murinum</i> L.	Thérophyte	9	3333,33	90
3	<i>Malva sylvestris</i> L.	Thérophyte	5	3150,00	50
4	<i>Calendula aegyptiaca</i> Persoon.	Thérophyte	5	2900,00	50
5	<i>Anacyclus clavatus</i> (Desf.) Pers.	Thérophyte	5	2850,00	50
6	<i>Sisymbrium irio</i> L.	Thérophyte	9	2335,56	90
7	<i>Sinapis arvensis</i> L.	Thérophyte	6	2251,67	60
8	<i>Thapsia garganica</i> L.	Géophyte	5	2150,00	50
9	<i>Beta macrocarpa</i> Guss.	Géophyte	5	2150,00	50
10	<i>Calendula arvensis</i> L.	Thérophyte	10	1675,00	100
11	<i>Sinapis alba</i> L.	Thérophyte	5	1583,33	50
12	<i>Lepidium draba</i> L.	Thérophyte	6	1208,33	60
13	<i>Anthemis punctata</i> Vahl	Thérophyte	5	500,00	50
14	<i>Medicago laciniata</i> (L.) Mill.	Thérophyte	5	500,00	50
15	<i>Sonchus asper</i> (L.) Vill.	Thérophyte	5	500,00	50

A l'issu du classement des espèces, nous avons obtenu 15 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.15), 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 16 ci-dessous.

**Tableau 16** : Groupe d'espèces suivant les valeurs de l'IPN.

Groupes	Valeurs des IPN des adventices inventoriées	Nombre d'aventices concernées
Groupe 1 : IPN $\geq$ 5000	$\geq$ 5000	<b>00</b>
Groupe 2 : 1000 < IPN < 5000	1000 à 5000	<b>12</b>
Groupe 3 : 500 < IPN $\leq$ 1 000	500 à 1000	<b>03</b>
Groupe 4 : IPN $\leq$ 500	$\leq$ 500	<b>00</b>
<b>Total</b>		<b>15</b>

- ✓ Le groupe 1 ne comporte aucune espèce d'aventice.
- ✓ Le groupe 2 comporte 12 espèces d'aventices :
  - Il y a une (**01**) chamaephyte : *Moricandia arvensis* (L.) DC.
  - Il y a deux (**02**) géophytes : *Thapsia garganica* L. et *Beta macrocarpa* Guss.
  - Il y a neuf (**09**) thérophytes : *Hordeum murinum* L., *Malva sylvestris* L., *Calendula aegyptiaca* Persoon., *Anacyclus clavatus* (Desf.) Pers., *Sisymbrium irio* L., *Sinapis arvensis* L., *Calendula arvensis* L., *Sinapis alba* L. et *Lepidium draba* L.
- ✓ Le groupe 3 comporte trois (**03**) adventices thérophytes : *Anthemis punctata* Vahl, *Medicago laciniata* (L.) Mill. et *Sonchus asper* (L.) Vill.
- ✓ Le groupe 4 ne comporte aucune espèce d'aventice.

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

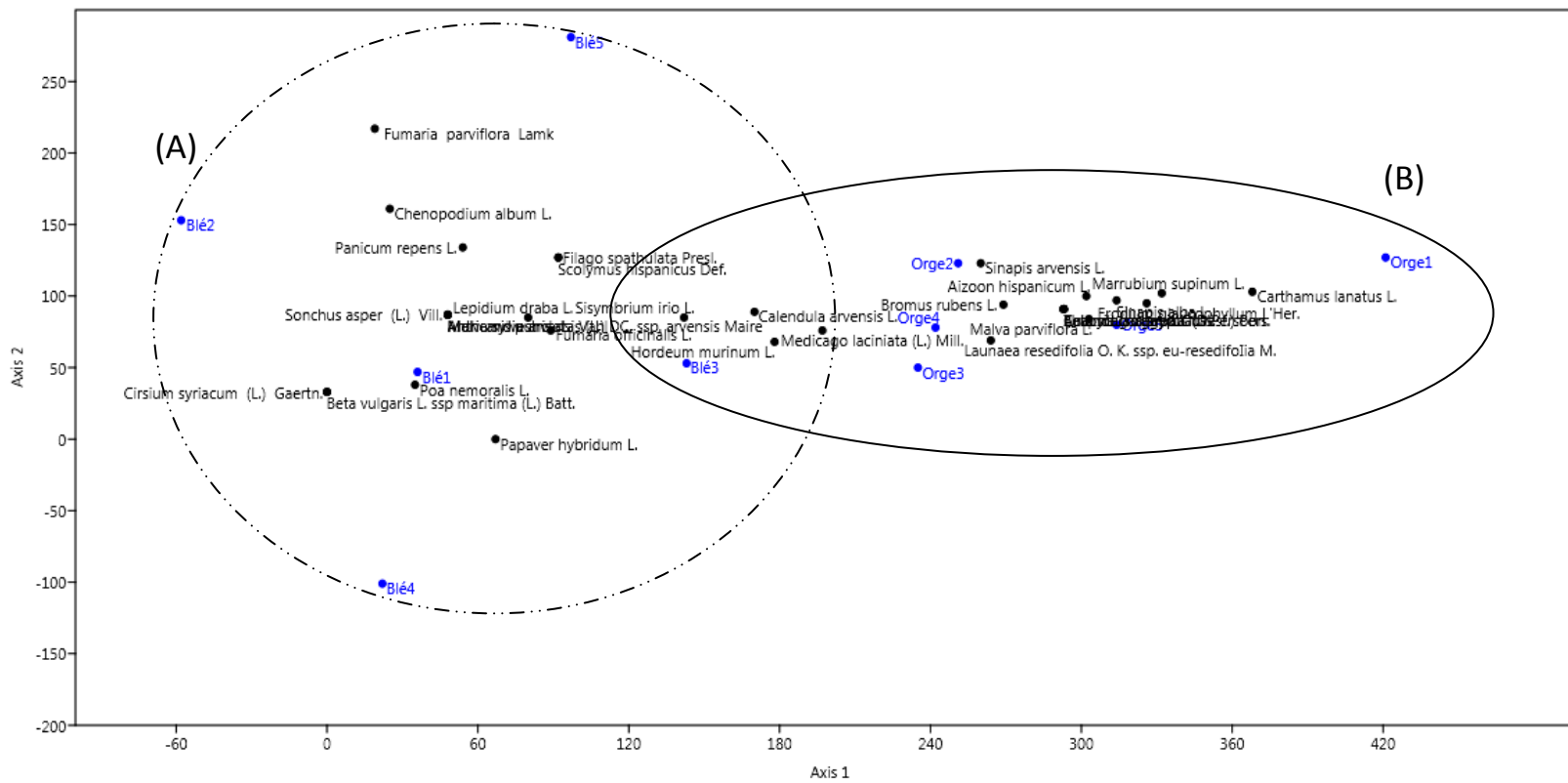
L'analyse numérique de la végétation est considérée comme étant le traitement statistique sur les données de végétation surtout après transformation du coefficient d'abondance-dominance en présence-absence (**Chessel et Gautier, 1979**).

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 15 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* (L.) DC. et *Sonchus asper* (L.) Vill
- Le groupe (B), c'est le groupe relatif aux parcelles d'orge mais les espèces nuisibles et propres à cette culture n'apparaissent pas dans le graphe.
- Les espèces communes à ces deux groupes et dont la nuisibilité est marquée sont: *Sisymbrium irio* L., *Calendula arvensis* L., *Hordeum murinum* L., *Sinapis arvensis* L., *Lepidium draba* L. et *Medicago laciniata* (L.) Mill



**Figure 15** : Analyse factorielle redressée (DCA) des parcelles céréalières d'étude et des la flore arvensale inventoriée

Pour terminer, les cultures étudiées enregistrent les adventices redoutables comme cité dans le tableau 17 ci-dessous.

**Tableau 17:** Les adventices des cultures étudiées

Cultures	Adventices spécifiques	Adventices communes aux deux cultures	Nuisibilité
Blé	<i>Moricandia arvensis</i> (L.) DC. <i>Malva sylvestris</i> L. <i>Anthemis punctata</i> Vahl <i>Sonchus asper</i> (L.) Vill.	<i>Sisymbrium irio</i> L. <i>Calendula arvensis</i> L. <i>Hordeum murinum</i> L. <i>Sinapis arvensis</i> L.	Elevée Elevée Moyenne Moyenne
Orge	<i>Calendula aegyptiaca</i> Persoon. <i>Anacyclus clavatus</i> (Desf.) Pers. <i>Thapsia garganica</i> L. <i>Beta macrocarpa</i> Guss. <i>Sinapis alba</i> L.	<i>Lepidium draba</i> L. <i>Medicago laciniata</i> (L.) Mill.	Moyenne Faible

# Conclusion

Notre étude, dans la zone Sidi Aissa (Wilaya de M'Sila), qui est un agroécosystème aride, a visé l'inventaire des adventices concurrentes des céréales cultivées : blé dur et orge.

La zone de Sidi Aissa est située à plus de 95 Km au Nord-Ouest du chef lieu de la wilaya de M'Sila et éloignée au Sud-Est de près de 170 km de la capitale Alger. L'aridité du site d'étude est prouvée par un total de précipitations de **235,15** mm, des extrêmes moyens avec une température moyenne maximale de **39,24** °C alors que le mois le plus froid enregistre la valeur de **3,10** °C.

Pour mener à terme notre travail, nous avons utilisé dans cet inventaire la méthode de l'aire minimale et ce en se basant sur un échantillonnage non probabiliste systématique subjectif avec cinq (**05**) répétitions pour chaque type de céréale. Nous avons obtenu un total de 10 relevés. Les relevés ont été effectués au stade floraison durant la période printanière de l'année 2021 où dans chaque relevé, un indice d'abondance dominance a été attribué à chacune des espèces inventoriées.

Le résultat a été **32** adventices appartenant à **27** genres et relevant de **12** familles botaniques où la famille la plus abondante est celle des Asteraceae. Les parcelles de blé dur renferment plus de mauvaises herbes que celles de l'orge.

Le type biologique dominant est celui des thérophytes et biogéographiquement l'élément méditerranéen au sens large est plus imposant.

L'abondance totale (A.T.) des espèces d'adventices a décelé un premier groupe d'espèces peu abondantes à amplitude écologique moyenne très peu abondantes comme *Carthamus lanatus* L., *Scolymus hispanicus* Def. et *Marrubium supinum* L. et un second groupe d'adventices moyennement abondantes à amplitude écologique large comme *Bromus rubens* L., *Chenopodium album* L., *Anthemis punctata* Vahl, *Sonchus asper* (L.), *Fumaria parviflora* Lamk Vill., *Fumaria officinalis* L., *Malva parviflora* L., *Erodium glaucophyllum* L'Her. et *Launaea resedifolia* O. K.

La nuisibilité des adventices a été par le calcul de l'indice partiel de nuisibilité (IPN) et la fréquence relative où **15** espèces de mauvaises herbes sont potentiellement nuisibles et appartiennent à quatre groupes et qui peuvent être agressives vis-à-vis des céréales cultivées dans notre zone d'étude. Comme espèces d'adventice nous citons : *Moricandia arvensis* (L.) DC., *Thapsia garganica* L. et *Beta macrocarpa* Guss., *Hordeum murinum* L., *Malva sylvestris* L., *Calendula aegyptiaca* Persoon., *Anacyclus clavatus* (Desf.) Pers., *Sisymbrium*

*irio L., Sinapis arvensis L., Calendula arvensis L., Sinapis alba L. et Lepidium draba L., Anthemis punctata Vahl, Medicago laciniata (L.) Mill. et Sonchus asper (L.) Vill.*

Nous signalons que, parmi les difficultés de production de céréales, il y a le problème réel des adventices où leur élimination que ce soit par voie technique, manuelle ou autre est souvent confronté au coût de revient.

## **Références bibliographiques**

- Aibar J., 2005** - La lutte contre les mauvaises herbes pour les céréales en semis direct : Principaux problèmes. Options Méditerranéennes, Série A, Numéro 69, 8p.
- Aidoud L., 1980** - Fonctionnement des écosystèmes méditerranéens. Complexe Scientifique de Beaulieu. Ed. Université de Rennes. 50p.
- Anonyme., 1978** – Etude des rôles de la jachère au niveau parcellaire dans le fonctionnement actuel du système de production dans la secteur socialiste du sersou. I.T.G.C. alger, 126p.
- Bailly R., Aguilar J., Faivre-Amiot A., Mimaud J., Paitier G., Cassedanne P., Choppin de Janvry E., Le Nail F., 1980** – Guide pratique de défense des cultures Ed. acta paris 420 p.
- Barralis G., 1984** - Méthode d'étude des groupements adventices des cultures annuelles; application à la Côte d'Or. 5ème Coll. Inter. Sur l'écologie et la biologie des mauvaises herbes. Tome 1. Dijon. pp 55-68
- 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.
- Benzekri J.P et al., 1973** -Analyse des données. L'analyse des correspondances. Ed Dunod. Paris., 619p.
- Bessaoud O. 1997-** Le paradigme de l'agriculture coloniale et la modernisation au Maghreb. Options méditerranéennes, Sér. A/n° 29. PP 129-137.
- Bessaoud O. 1999** - L'Algérie agricole : de la construction du territoire à l'impossible émergence de la paysannerie. Revue du centre de recherche en Anthropologie sociale et culturelle « INSANIYET ». n° 7. Janvier - avril 1999. Oran. Algérie. 30 p.
- 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.

- Bouhafs I. 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.
- Boullard B., 1965** - La connaissance des phénomènes de symbiose mycorrhizienne peut-elle s'avérer utile pour l'étude des adventices. 2ème Coll. Sur la biologie des mauvaises herbes. ENSA. Grignon. 1-4
- Boulet C., Tanji A. et Taleb A., (1989)** – Index synonymique des taxons présents dans les milieux cultivés ou artificialisés du Maroc occidental et central. *Actes Inst. Agron. Vét.*, Rabat, vol. **9** (3 & 4), 65-98.
- Carol A., 2003**: Can Cover Crops Control Weeds, Two Year Study Tests Efficacy in Vegetable Production Systems. A Monthly Report on Pesticides and Related Environmental, Issues March 2003. Issue No. 203, 7 p.
- Caussanel J.P., 1988** - Nuisibilité et seuils de nuisibilité des mauvaises herbes dans une culture annuelle : situation de concurrence bispécifique. *Agronomie* (1989) Elsevier. I.N.R.A. *Rev. Agronomie*, vol 9, n°3, Paris, pp : 219-240.
- 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.
- 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 7ème Colloque Informatique et Biosphère*. Association Informatique et Biosphère. Paris. Connel, 1990
- Chourghal N, Lhomme JP, Huard F, Aidaoui A. 2016** - Climate change in Algeria and its impact on durum wheat. *Reg Environ Change* 16: 1623–1634.
- 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.
- Dajoz R., 1971**- Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 434p.
- Dajoz R., 2006** - Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 621p.

- Dessaint F., Chadoeuf R. et Barralis G., 2001** - Diversité des communautés de mauvaises herbes des cultures annuelles de Côte d'or (France). *Biotechnol. Agron.Soc. Environ.* 5(2): 91-98.
- 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.
- Dubuis A., 1973**, Les principales espèces des mauvaises herbes et leur écologie en Algérie. Séminaire National de désherbage des céréales d'hiver. Pp : 9-13. E2006-06, 10 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.
- Eveno M.E. et Chabane A. 2001.** Les effets allélopathique de l'avoine (*Avena sativa*) sur différentes mauvaises herbes et plantes cultivées. ANPP - Dix-huitième conférence du Columa, Journée internationales sur la lutte contre les mauvaises herbes, Toulouse - 5, 6, 7 Décembre, 2001, 8 p.
- Faurie C., Ferra C., Medori P. Devaux J et Hemptienne J.L. 2003** - Ecologie : Approche scientifique et pratique. 5<sup>ème</sup>édition, Ed.Tec & Doc. Paris. 407p scientifique et pratique. 5<sup>ème</sup>édition, Ed.Tec & Doc. Paris. 407p
- 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.
- Godinho I., 1984-** Les définitions d'adventices et de la mauvaise herbe, *Rev. Weed Research.* Vol 24.n° 2. London.pp 121 -125.
- Hakimi M., 1993** - L'évolution de la culture de l'orge : le calendrier climatique traditionnel et les données agro météorologiques modernes. *In the agrometeorology of rainfed barley-based farming systems.* Proceeding of an International symposium (6 - 10 march 1989, Tunis). Ed.Jones M., Marthys G., Rijks D. PP157 - 166. Hanifi L., 1999. Contribution à l'étude
- Halimi A., 1980** - L'Atlas Blidéen : Climats et étages végétaux. Ed. OPU, Alger. 523p.
- 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

- Hamadache A., 1989**, Contribution à l'étude de la période de compétition maximale des mauvaises herbes vis-à-vis du blé dur «Waha » en zone sub-humide. Céréaliculture n° 20, pp.10-14.
- Hamadache A., 1995** - Les mauvaises herbes des grandes cultures. Biologie, écologie, moyens de lutte. ITGC, 40 p.
- Hanchane M., 1998** - Estimation des risques climatiques en fonction de la date de semis de l'orge au Maroc. Précipitations et cultures céréalières dans le Centre-ouest du Maroc. In : Méditerranée : 88 (1). pp 51-58
- 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.
- Karkour L. et Fenni M. 2016** - La dynamique des mauvaises herbes sous l'effet des pratiques culturales dans la zone des plaines intérieures. Revue Agriculture – Université Ferhat Abbas Sétif1- Algeria, Revue Agriculture, Num. Special 1, p. 52-61, 2016.
- 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.
- Kellil,H. 2010** - Contribution à l'étude du complexe entomologique des céréales dans la région des hautes plaines de l'est algérien. Thèse de magister, institut d'agronomie, université colonel El Hadj Lakhdar, Batna, 188P
- 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.
- Laumont P., 1937**- La céréaliculture algérienne Extrait de « populations Indigènes d'Algérie et politique économique »,
- Lebart L. et Fenelon J.P., 1973**. Statistique et informatique appliquées, 2ème édition. Dunod, Paris, 457 pp.

- Le Bourgeois TH., 1993** – Les mauvaises herbes dans la rotation cotonnière au nord cameroun (afrique). Amplitude d’habitat et degré d’infestation, phénologie, Th. Doct. Univ. Montpellier II. 249 p
- Lebreton G. et Le Bourgeois T., 2005.** Analyse de la flore adventice de la lentille à Cilaos. Mauvaises herbes des cultures annuelles de Côte-d’Or (France). Biotechnol. Agron. Principaux problèmes. Options Méditerranéennes, Série A, Numéro 69, 8p.
- 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<sup>nd</sup> Ed, 853 p.
- Lhomme JP, Mougou A, Mansour M. 2009** - Potential impact of climate change on durum wheat cropping in Tunisia. Clim Change 96: 549–564
- 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.
- Mayor J.P. et Dessaint F. 1998** - Influence of weed management strategies on soil seedbank diversity. Weed Research, 38: 95-105. <https://doi.org/10.1046/j.1365-3180.1998.00075>.
- Meddour, R. 2011.** La méthode phytosociologique sigmatiste ou Braun-blanqueto-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.

- Nelson W., 1980**, Managements for increased wheat production in Algeria. In: Improving dryland agriculture in the Middle East and North Africa. Food Research Institute and the Ford Foundation, Cairo, pp: 41-72
- Ozenda P., 1982** - Les végétaux dans la biosphère, Ed. Doin, Paris, 427p.
- Ozenda P., 2004** - Flore du Sahara. 3<sup>ème</sup> Ed. CNRS, Paris. 662p + cartes.
- Quézel P. et Santa S., 1962** - Nouvelle Flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Paris: CNRS. 1: 1–565.
- Quézel P. et Santa S., 1963** - Nouvelle Flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Paris: CNRS. 2: 571–1091.
- Quézel P., 1964** - L'endémisme dans la flore de l'Algérie. Compt. Rend. Sommaire Séances Soc. Biogéogr. 361: 137-149.
- Ramade F., 2003** - Eléments d'écologie-Ecologie fondamentale. Ed. Dunod, Paris, 690 p.
- Raunkiaer C., 1934** - The life forms of plants and statistical plant geography. Oxford at the Clarendon Press, 147p.
- Reynier A., 2000**. Manuel de viticulture. 8<sup>ème</sup> Ed. Tec et Doc..
- Roger D.2013** - Les mauvaises herbes agricoles. Ed. Berger.A.C.inc. P14 - 40.
- Safir A., 2007**. Approche phénologique de quelques groupements d'adventices des cultures dans la région de Tipaza. Mémoire de fin d'étude, ENSA, Alger. 73p.
- Sanabria J, Lhomme JP. 2013** - Climate change and potato cropping in the Peruvian Altiplano. Theor Appl Climatol 112: 683–695
- Saunders D.A., 1979**. The role of rotation in weed control. In: Fifth cereals Workshop Algiers, May 5-9, Vol II, pp:52-59.
- Soufi Z., 1988**. Les principales mauvaises herbes des vergers dans la région maritime de Syrie. Weed Res., **28** (4) : 199-206.
- Sriman N D., Ankit T., Vinay K P., Ghanshyam V S., 2018** - Effect of nitrogen levels and its time of application on growth parameters of barley (*Hordeumvulgare L.*). Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry: 7(1).pp 333-338.
- Tanji A., 2001**- Adventices de la fève non irriguée dans la Provence de Settat. Al Awamia 103 - Juin 2001 ; Maroc, pp 71-81.

- Tounsi M., 1986** - Industrie céréalière et stratégie agro-alimentaire en Algérie. Options méditerranéennes. CIHEAM. PP 93-104.
- Valle E. C., Bilodeau G. et Joliete C., 1999** - Les techniques de culture en multi-cellules. Ed. Illustrée, Presses de l'Université Laval. 394p.
- Valle E. C., Bilodeau G. et Joliete C., 2002** - Les techniques de culture en multi-cellules. Ed. Cirad-Ca / 3P, UMR PVBMT, 9-10 p.
- 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.
- Yves.H et De Buyser.J. 2001** - De la graine à la plante, l'origine des blés. BELIN POUR LA SCIENCE, 69-72 PP.
- 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.

## ملخص

تهدف دراستنا إلى جرد الأعشاب الضارة في الحبوب المزروعة في منطقة سيدي عيسى بولاية المسيلة. تم إجراء هذا الجرد للأعشاب الضارة خلال شهري مارس وأبريل 2021 من خلال أخذ عينات منهجية ذاتية في محطتين لزراعة الحبوب: علف الشعير والقمح الصلب. نتج عن العمل ما هو مجموعته 32 نوعاً. تنقسم هذه الأنواع إلى فئتين بيولوجيتين: أحاديات الفلقة ذات 4 أصناف وثنائية الفلقة ذات 28 صنفاً والتي تنتمي كلها إلى 12 عائلة نباتية. العائلة الأكثر وفرة هي المركبات Asteraceae. كشفت الوفرة الإجمالية لأنواع الحشائش التي تمت معاينتها عن أربع فئات تتعلق باتساع موائها من ناحية ومن ناحية أخرى بالضرر الذي تم تقييمه بواسطة مؤشر الضرر الجزئي (IPN) والتكرار النسبي حيث وجدنا أن هناك 15 نوعاً من الأعشاب الضارة. أظهر التحليل العددي للنباتات المدروسة حشائشاً خاصة بكل محصول وحيث يكون بعضها شائعاً بين التخمينات التي تم فحصها والتي تمثل ضرراً ملحوظاً.

كلمات مفتاحية: حشائش ، حبوب ، مخزون ، ثروة ، ضرر ، IPN ، DCA ، سيدي عيسى.

## Résumé

Notre étude vise l'inventaire des mauvaises herbes dans les céréales cultivées dans la région de Sidi Aissa, Wilaya de M'Sila. Cet inventaire des adventices a été réalisé durant les mois de Mars et d'Avril 2021 par le biais d'un échantillonnage systématique-subjectif qui a touché 02 stations de culture céréalière : l'orge fourrager et le blé dur. Le travail a abouti à un total de 32 espèces. Ces espèces sont divisées sur deux classes biosystématiques: les monocotylédones avec 4 taxons et les dicotylédones avec 28 taxons. Nous y avons recensé 12 familles botaniques. La famille la plus abondante est celle des Asteraceae. L'abondance totale des espèces d'adventices rencontrées a laissé apparaître quatre 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 15 espèces d'adventices sont potentiellement nuisibles. L'analyse numérique de la flore étudiée a mis en évidence des adventices spécifiques à chaque culture et où certaines sont communes entre les spéculations investiguées et présentent une nuisibilité notable.

Mots clés : adventices, céréale, inventaire, richesse, nuisibilité, IPN, DCA, Sidi Aissa.

## Abstract

Our study aims at the inventory of weeds in cereals grown in the region of Sidi Aissa, M'Sila province. This inventory of weeds was carried out during the months of March and April 2021 through a systematic-subjective sampling which touched 02 cereal growing stations: feed barley and durum wheat. The work resulted in a total of 32 species. These species are divided into two biosystematic classes: monocots with 4 taxa and dicots with 28 taxa. We have identified 12 botanical families there. The most abundant family is the Asteraceae. The total abundance of weed species encountered revealed four classes related to the amplitude of their habitat on the one hand and on the other by the noxiousness which was evaluated by the partial nuisance index (IPN). and the relative frequency where 15 weed species are potentially harmful. Numerical analysis of the flora studied revealed weeds specific to each crop and where some are common between the speculations investigated and present a notable harmfulness.

Keywords: weeds, cereals, inventory, richness, noxious, IPN, DCA, Sidi Aissa.