

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° : 05/DSA/2022



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: *Cheyma SAFER*

*Fatima Zohra KHATTAF*

**Intitulé**

*Flore arvensale des cultures en zone aride.  
Cas d'une ferme agricole à Mezrir  
(Commune de M'sila)*

Soutenu devant le jury composé de:

M. GUENDOUZEN Omar	MAA	Université Med BOUDIAF- M'SILA	Président
M. ZEDAM Abdelghani	Prof.	Université Med BOUDIAF- M'SILA	Rapporteur
M. MIMECHE Fateh	Prof.	Université Med BOUDIAF - M'SILA	Examineur

**Année universitaire : 2021 /2022**

## **Remerciements**

*Avant tout, nous tenons à remercier DIEU qui nous a donné le courage , la patience et le savoir de réaliser ce modeste travail ,jusqu'au bout ce mémoire.*

*Nous tenons à présenter nos sincères remerciement et nos haut gratitudes à monsieur Mr. ZEDAM Abdelghani, Professeur au département des Sciences Agronomiques qui nous encadré tout au long de la réalisation de ce mémoire, pour son aide, ses orientations et ses conseils judicieux. Votre grand soutien pour nous dans la réalisation de cette recherche et sa diffusion dans cette bonne et réussie image. Merci pour vos remarques et conseils fructueux. Merci beaucoup pour votre patience avec nous. DIEU vous bénisse.*

*Nos vifs remerciements vont également à :*

*Monsieur GUENDOUZEN O., Enseignant au département des Sciences Agronomiques pour avoir accepter de présider le jury.*

*Monsieur MIMECHE F., Professeur au département des Sciences Agronomiques pour avoir accepter d'examiner ce travail .*

*Nous tiens également à remercier particulièrement Mr. SARRI Dj., Docteur en Département des Sciences Agronomiques pour votre aide et votre conseils.*

*Nous tiens également à remercier particulièrement Mr. DEBECHE H., Enseignant au Département des Sciences Agronomiques.*

*Nous remercions chaleureusement Mr. DJAMEL et les agriculteurs du périmètre agricole de Mezrir qui nos 'ont accueilli dans leurs terrains en acceptant de concrétiser ce travail et sans lesquels ce labeur n'aurait jamais vu le jour.*

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

*Cheyma et Fatima Zohra*

## *Dédicaces*

*Je dédie ce modeste travail qui est le fruit de plusieurs*

*années d'étude :*

*À l'homme de ma vie « Ahmed » mon cher père , mon exemple éternel, mon soutien moral et source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, dans son vaste, Tu es un pilier solide et incontournable pour ma personne et mon parcours. Que DIEU te donne ta santé et longue vie . Merci à vous de m'avoir offert la vie en rose . Je vous aime*

*À la plus belle femme du monde, ma chère mère « Zohra » , qui a tout sacrifiée pour me montrer qui je suis aujourd'hui, qui a toujours priée pour moi et grâce à ses prières j'ai obtenue ce succès , merci pour tout maman ,que DIEU te donne ta santé et longue vie .*

*À mes chers frères "Khalil et Zaki" , mon soutien et mes épaules dans la vie, DIEU vous a donné tout ce dont vous rêvez .*

*À mes chères sœurs : Khadidja ,Safia et Maroua , les plus belles sœurs du monde . Je vous aime*

*À mon âme sœur Leyla, je te remercie pour ton écoute ,ta patience, ton soutien infailible, ton énergie, et les choses moins sérieuses, tout ce qu'on partage, qui font mon bonheur quotidien et pour tous tes efforts auprès de moi ma chérie , tu es un exemple de fierté dans ma vie. Que Dieu vous bénisse et vous garde heureux avec votre petit prince « Zayn » inchallah .*

*À mes très chers amis : Dounia, Hadjer , Ahlem, Fatima Zohra, Houda, Hamza et Karim, je vous remercie pour votre complicité et votre soutien, surtout les dernières semaines. Je suis fière de vous avoir à mes côtés.*

*À toutes les personnes que j'aime et qui m'aiment.*

*À moi-même.*

*Cheyma*

## *Dédicaces*

*Je dédie ce travail, comme preuve de respect, de  
gratitude, et de reconnaissance :*

*À mes très chers parents DJAMEL et MALIKA*

*À mon frère AISSA*

*À mes sœurs KHAWLA et CHIRAZ*

*À mon cher mari SALAHEDDINE*

*À ma fille RANIA*

*À ma chère amis CHEYMA*

*À tous ceux qui, ont contribué de près ou de loin à la  
réalisation de ce modeste travail*

**Fatima Zohra**

## Sommaire

Liste des Figures .....	i
Liste des Tableaux.....	ii
Abréviations utilisées.....	iii
Introduction .....	1
<b>Chapitre 1 : Les mauvaises herbes et itinéraires techniques</b>	
1-Notions de mauvaises herbes.....	3
2-L'origine des mauvaises herbes.....	3
3-La biologie des mauvaises herbes .....	4
3-1-Les types de mauvaises herbes .....	4
3-1-1- Les plantes annuelles .....	4
3-1-2- Les bisannuelle.....	5
3-1-3- Les vivaces .....	6
3-2-La productivité et le mode de dissémination des mauvaises herbes.....	7
4-La nuisibilité des mauvaises herbes .....	8
4-1-Notion de nuisibilité.....	8
4-1-1-la nuisibilité due à la flore potentiel.....	8
4-1-2-la nuisibilité due à la flore réelle.....	8
4-1-3-Nuisibilité primaire .....	8
Nuisibilité directe .....	9
Nuisibilité indirecte.....	9
4-1-4- Nuisibilité secondaire.....	9
5-Seuil de nuisibilité .....	11
5-1-Seuil de nuisibilité biologique.....	11
5-2-Seuil de nuisibilité économique .....	11
6- Interactions biologiques .....	12
6-1—Concurrence.....	12
6-2-Compétition.....	12

6-3- Allélopathie.....	12
7- Contraintes imposées par les mauvaises herbes.....	12
8- Les pertes occasionnées par les mauvaises herbes.....	13
9- Effet de techniques culturales sur les mauvaises herbes.....	13
9-1-L'âge de la parcelle.....	14
9-2-- La préparation du sol.....	14
- La rotation.....	14
- Le labour.....	14
- Le déchaumage et les faux-semis.....	15
9-3- La fertilisation .....	15
9-4- Les pratiques culturales d'entretien .....	16
9-4-1-Le désherbage manuel .....	16
9-4-2- Désherbage à la flamme.....	16
9-5-Les herbicides « La lutte chimique » .....	16
Les spécificités.....	17
Les modes d'action.....	17
9-6-La lutte biologique .....	17
10-Les avantages des mauvaises herbes .....	17
Conclusion .....	18

## **Chapitre 02 : Matériel Et Méthode**

1 -LA REGION D'ETUDE .....	20
1-1-Présentation.....	20
1-2-Situation géographique du zone d'étude "Mezrir".....	20
1-3- Cadre physique .....	21
1-3-1-Pédologie .....	21
1-3-2-Géologie .....	22
1-3-3-Relief .....	22

1-3-4-Ressources hydriques.....	23
Oueds .....	23
Nappes .....	24
1-3-5- Le climat .....	25
1-3-5-1-Originine des donnés climatiques .....	26
1-3-5-2-Etude climatique de la zone d'étude .....	26
1-3-5-2-1-Précipitations .....	26
1-3-5-2-2-Le régime saisonnier .....	27
1-3-5-2-3-La température .....	28
1-3-5-2-4-Les vents .....	29
1-3-5-2-5-Humidité relative .....	30
1-3-5-3-Synthèse climatique .....	30
1-3-5-3-1-Diagramme ombrothermique de	
BAGNOULS et GAUSSEN .....	30
1-3-5-3-2-Climagramme d'emberger .....	31
1-3-5-4-1-Activité agricole .....	33
2-Méthodologie de Travail.....	33
2-1-Objectif.....	33
2-2- Choix des stations.....	33
2-3-Technique d'inventaire de la flore adventice .....	34
2-3-1- La flore adventice des cultures de l'agroécosystème	
de Mezrir.....	36
2-4-Collecte des données .....	36
2-4-1-Nombre de relevés floristique .....	37
2-4-2-Matériels utilisés .....	37
2-4-3-Détermination des espèces et réalisation de l'herbier de	
la zone d'étude .....	38
2-5-Exploitation des resultats .....	38

2-5-1-Analyse des données floristiques.....	38
2-5-1-1-Aspect systématique.....	38
2-5-1-2-Aspect biologique et écologique.....	38
2-5-1-2-1-Richesse floristique parcellaire .....	38
2-5-1-2-2-Types biologiques .....	38
2-5-1-2-3-Chorologie .....	39
2-5-1-3- Aspect agronomique .....	39
2-5-2-Analyse numérique de la végétation .....	40

### **Chapitre 03 : Résultats et Discussion**

3-1-La végétation adventices des cultures .....	42
3-1-1- Aspect systématique .....	42
3-1-2-Aspect biologique et écologique.....	43
3-1-2-1-Richesse floristique parcellaire.....	43
a-Orge.....	43
b-Blé dur.....	44
c-Avoine .....	45
d-Luzerne .....	46
3-1-2-2-Richesse floristique arvensale des spécultures cultivées .....	47
3-1-2-3-Types biologiques.....	50
3-1-2-4-Chorologie .....	50
3-1-3-Aspect agronomique .....	51
3-1-3-1-Abondance totale .....	51
3-1-3-2- Indice partiel de nuisibilité: I.P.N. ....	53
3-1-4-Analyse numérique de la végétation .....	55
Conclusion.....	57
Références bibliographiques .....	59
Résumés	

## *Liste des Figures*

	<i>Page</i>
<b>Figure 01</b> Cycle biologique des plantes annuelles ( <b>Hanitet, 2012</b> ).	<b>05</b>
<b>Figure 02</b> Cycle biologique des plantes bisannuelles ( <b>Hanitet, 2012</b> ).	<b>06</b>
<b>Figure 03</b> Cycle biologique des plantes vivaces ( <b>Godron, 1968</b> ).	<b>07</b>
<b>Figure 04</b> Type de nuisibilité des mauvaises herbes dans les cultures ( <b>Chiarappa, 1981 in Caussanel, 1988</b> ).	<b>10</b>
<b>Figure 05</b> Situation géographique de la wilaya de M'Sila .	<b>20</b>
<b>Figure 06</b> Localisation du zone d'étude Mezrir-M'sila .	<b>21</b>
<b>Figure 07</b> Réseau hydrographique de la zone d'étude.	<b>25</b>
<b>Figure 08</b> Précipitations moyennes mensuelles enregistrées dans la station de M'sila (période 1988-2016).	<b>27</b>
<b>Figure 09</b> Régime saisonnier de la station de M'sila (période 1988-2016).	<b>28</b>
<b>Figure 10</b> Variations des températures mensuelles minimales, moyennes et maximales de la région de M'Sila (1988-2016).	<b>29</b>
<b>Figure 11</b> Diagramme ombrothermique de la station de M'Sila (1988-2016).	<b>31</b>
<b>Figure 12</b> Positionnement de la station de M'Sila dans le climagramme d'Emberger.	<b>32</b>
<b>Figure 13</b> Localisation des stations d'étude dans le périmètre agricole de Mezrir .	<b>34</b>
<b>Figure 14</b> Spéculations agricoles étudiées dans le périmètre agricole de Mezrir-M'sila .	<b>35</b>
<b>Figure 15</b> Répartition des relevés d'adventices dans les sous parcelles de production agricole.	<b>36</b>
<b>Figure 16</b> Répartition des adventices par famille botanique.	<b>43</b>
<b>Figure 17</b> Adventices dans la culture de l'orge et de blé dur dans le périmètre Agricole de Mezrir.	<b>48</b>
<b>Figure 18</b> Adventices dans la culture de luzerne et de l'avoine dans le périmètre de Mezrir.	<b>49</b>
<b>Figure 19</b> Spectre biologique de la flore arvensale rencontrée dans la zone	

d'étude. 50

**Figure 20** Analyse factorielle redressée (DCA) des stations d'étude (cultures)  
et des espèces végétales adventices rencontrées. 56

### *Liste des Tableaux*

	<i>Page</i>
<b>Tableau 01</b> Caractéristiques de la station météorologique de M'sila.	<b>26</b>
<b>Tableau 02</b> Les précipitations moyennes mensuelles dans la station de M'sila (période 1988-2016).	<b>26</b>
<b>Tableau 03</b> Répartition des précipitations par saisons dans la station météorologique de M'sila (1988-2016).	<b>27</b>
<b>Tableau 4</b> Moyennes mensuelles des températures de la station de M'Sila (1988-2016).	<b>28</b>
<b>Tableau 05</b> Moyennes mensuelles de la vitesse du vent en m/s (1988-2016).	<b>29</b>
<b>Tableau 06</b> Moyennes mensuelles de l'humidité relative dans la station de M'sila (période 1988-2016).	<b>30</b>
<b>Tableau 07</b> Valeurs du quotient pluviométrique d'Emberger de la station de M'sila(période 1988-2016).	<b>32</b>
<b>Tableau 08</b> Coordonnées géographiques des stations d'étude.	<b>33</b>
<b>Tableau 09</b> Répartition des types de culture par spéculation agricole.	<b>34</b>
<b>Tableau 10</b> Transformation de l'abondance-dominance en pourcentage de recouvrement moyen et en recouvrement du sol (%).	<b>39</b>
<b>Tableau 11</b> Répartition des familles botaniques inventoriées par genre et par espèce.	<b>42</b>
<b>Tableau 12</b> Les classes de la flore adventice de la zone d'étude.	<b>43</b>
<b>Tableau 13</b> Richesse en adventices dans la parcelle d'orge.	<b>44</b>
<b>Tableau 14</b> Richesse en adventices dans la parcelle du blé dur.	<b>45</b>
<b>Tableau 15</b> Richesse en adventices dans la parcelle d'avoine.	<b>46</b>
<b>Tableau 16</b> Richesse en adventices dans la parcelle de luzerne.	<b>47</b>

<b>Tableau 17</b>	Richesse en adventices dans les spéculations cultivées.	<b>47</b>
<b>Tableau 18</b>	Origines chorologiques de la flore arvensale des spéculations cultivées.	<b>51</b>
<b>Tableau 19</b>	Classement des espèces d'adventices en fonction de leur abondance totale et de leur écologie dans l'ensemble des relevés.	<b>52</b>
<b>Tableau 20</b>	Indice Partiel de Nuisibilité (I.P.N.) et fréquence relative (Fr) des espèces adventices dominantes.	<b>53</b>
<b>Tableau 21</b>	Groupes d'espèces suivant les valeurs de l'I.P.N.	<b>54</b>

### *Abréviations utilisées*

**P** : Phosphore.

**Q<sub>x</sub>** : Quintaux.

**m**: Moyennes des températures minimales.

**M** : Moyennes des températures maximales.

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

**°C**: Degré Celsius .

**P** : Précipitations .moyennes annuelles en mm.

**A.P.H.E** : Automne. Printemps. Hiver. Été.

**moy** : Moyenne.

**mm** : Millimètre.

**m/s** : Mètre par seconde.

**Q<sub>2</sub>**: Quotient pluviothermique

**K** : Degré kelvin.

**%** : Pourcentage.

**I.P.N**: Indice partiel de nuisibilité.

**A.T**: Abondance totale.

**FA:** Fréquence absolue.

**FR:** Fréquence relative.

**F.A.O :** Food and Agriculture Organization.

**D.S.A :** La Direction des Services Agronomiques.

**Tab. :** Tableau.

**Fig. :** Figure.

**DCA :** Analyse des correspondances redressée .

Les céréales sont les plantes les plus cultivées au monde par la superficie et par le volume récolté (**Pastre et Roa 1993 in Fritas 2012**). Elles ont été de tout le temps la base de l'alimentation humaine. En effet, selon **Pierre et Gendron (1982 in Rahal et Bouziane 2006)**, la culture des céréales est antérieure à tout manuscrit sur l'histoire de l'homme.

De part la diversité de son environnement et de son sol, l'Algérie constitue un immense réservoir de plantes diverses. Dans le domaine agricole on peut classer les principales productions végétales : les céréales où la principale activité est la céréaliculture, notamment dans les zones arides et semi-arides (**Cadi, 2005**) et les cultures fourragères qui fournissent une ressource alimentaire qui constitue l'essentiel de la ration de base des ruminants (**Huyghe et al., 2005**).

La céréaliculture fait partie de nos mœurs et constitue l'alimentation de base de notre peuple. En effet, les céréales fournissent plus de 60% de l'apport calorique et 75 à 80% de l'apport protéique de la ration alimentaire nationale (**ITGC, 1996 in Chetmi 2009**).

Selon la **F.A.O (2007)**, cette production est basée sur le blé avec 19 millions de quintaux (qx), soit 60% dont 70% de blé dur et 30% de blé tendre et 13 millions de qx d'orge, soit 40% qui sont généralement destinés à l'alimentation du bétail.

Dans notre pays, une grande partie de la production céréalière est soumise aux pratiques de l'agriculture traditionnelle (**El Hadeff El Okki, 2015**).

Les cultures fourragères comme l'orge, l'avoine et parfois le triticale sont des ressources très importantes utilisées en verts (pâturage et/ou fauche) ou la mise en conserve (le foin d'ensilage est rarement utilisé). Ces graminées et leurs associations en légumineuses (pois végétalisés, pois, graminées) sont les principales cultures fourragères. Il convient de noter que l'orge est toutes ses formes (pâturage vert -ensil-, fauche, grain) sont un des éléments clés d'un système de pâturage en Afrique du Nord (**Lelièvre, 1981 ; Abdelguerfi, 1992, 1993 ; Pluvinage, 1996 ; Abdelguerfi et Laouar, 1999**) in **Abdelguerfi et al., 2008**. Grâce à sa richesse en protéines, ils contribuent à améliorer la qualité des rations et des régimes alimentaires pour le bétail et les humains, qu'ils soient utilisés comme aliments pour les légumineuses ou comme graines pour les légumineuses à grosses graines (**Huyghe et al., 2005**).

Parmi les nombreux ennemis naturels des cultures, les adventices communément appelées "mauvaises herbes" occupent une place très importante dans le système de plantation. Selon **Godinho (1984)**, les plantes adventices désignent toutes les plantes qui poussent spontanément dans un environnement artificiellement modifié par l'homme. Alors que l'envahissement des cultures par les mauvaises herbes, dans le monde, est un des problèmes les plus importants dans la pratique agricole et sont la principale cause des pertes de la production.

Les mauvaises herbes sont en compétition pour les ressources avec les cultures, telles que l'eau, les nutriments et la lumière (**Akobundu, 1987**). Ainsi qu'en entrant en compétition pour la lumière et les ressources du sol avec les cultures, elles causent la majeure partie des pertes de rendement d'origine biotique (**Oerke, 2006 in Olivia, 2019**).

La qualité et la quantité des mauvaises herbes dans le sol déterminent leurs nuisibilités dans les champs cultivés. D'après **Caussanel, (1989)**, même si elles ont une faible densité, elles peuvent être nuisibles en produisant des semences qui peuvent suivre dans le champs cultivé pendant plusieurs années .

Selon **Cramer (1967) cité par Le Bourgeois (1993)**, les pertes de production dues aux "mauvaises herbes" en Afrique varient fortement de 10% à 56%, selon les conditions pédoclimatiques.

La connaissance de la flore adventice et des facteurs agroécologiques responsables de la distribution et la prolifération des mauvaises herbes est fondamentale pour entreprendre des stratégies efficaces de lutte contre celles-ci (**Mangara et al., 2010 in Zobra et al., 2020**). Pour résoudre le problème de pertes inestimables de récoltes, l'intervention de l'homme par différentes méthodes s'avère nécessaire (les moyens agronomiques, physiques, les moyens mécaniques, les moyens biologiques et les moyens chimiques).

Dans ce travail nous avons investigué des mêmes parcelles (au sein d'une zone homogène de terres cultivées) et temporelle (au moment d'un relevé floristique) pour connaître du flore adventice associée aux céréales et cultures fourragères où notre objectif est d'inventorier la flore arvensale rencontrée dans l'agrosystème aride qui se situe à Mezzrir (wilaya de M'Sila). Pour ce faire nous avons structuré le présent travail comme suit:

- ❖ Le premier chapitre aborde une synthèse bibliographique sur les mauvaises herbes et les itinéraires techniques.
- ❖ Le second chapitre traite le matériel utilisé et la méthodologie de travail.
- ❖ Le troisième chapitre est consacré aux résultats et discussion.

# *Chapitre 01*

## *Les mauvaises herbes et les itinéraires techniques*

## Les mauvaises herbes et les itinéraires techniques

### 1-Notions de mauvaises herbes

Les mauvaises herbes ou adventices en français, « weeds » en anglais et « unkraut » en allemand sont peut-être les termes de la malherbologie. Cependant leur définition présente des difficultés insurmontables (**Godinho, 1984**). Si le terme adventice a un sens écologique (plante introduite accidentellement dans des milieux modifiés par l'homme), le terme mauvaise herbe a un sens malherbologique en agronomie : plante indésirable là où elle se trouve (**Marnotte, 1995**).

Les mauvaises herbes sont des plantes herbacées ou ligneuses indésirables dans les lieux de production végétale. Elles représentent une contrainte importante de développement et une entrave à la productivité des cultures (**Kazi Tani et al., 2021**).

Selon **Trémel (1990)**, on appelle mauvaise herbe ou adventice, toute plante non désirée sur un sol ou dans une culture, exerçant dans ce cas une concurrence vis-à-vis de la culture pour l'eau, les éléments nutritifs et la lumière.

**Bouju, (2018)** a défini le synonyme d'« adventice » comme une plante qui est introduite accidentellement à une flore indigène d'un territoire et dans laquelle elle peut s'installer

Les mauvaises herbes sont appelées "plantes qui poussent au mauvais endroit". Surtout, ce sont des plantes qui rivalisent avec celles que nous voulons cultiver (**Anonyme2, 2009**).

D'après (**Chauvel, 2014**), c'est dans le cadre de cette très large bibliographie que le concept de "mauvaise herbe" a surgi. Cependant, les définitions d'experts ont contribué à une meilleure compréhension du fonctionnement de ces espèces.

« Les adventices représentent l'une des principales contraintes biologiques de la production agricoles alimentaire mondiale et plus particulièrement celle des pays en développement »(**Anonyme1, 1996**).

### 1-2-L'origine des mauvaises herbes

Selon **Harlan (1987)**, les mauvaises herbes sont le résultat d'une évolution, elles existent sous diverses formes et conditions, nombreuses d'entre elles présentaient déjà des tendances adventices avant même que l'homme existe. Elles étaient des compagnes intimes de

l'homme tout au long de son histoire. Elles pourraient même nous renseigner sur l'histoire de l'humanité.

Les mauvaises herbes provient de deux grands types de milieux (**Maillet et Guillerm, 1992**) :

- soit des milieux régulièrement perturbés (bords de cours d'eau par exemple).
- soit de formations végétales de début de succession secondaire.

Cependant avec la diminution du travail du sol, ces milieux deviennent des fournisseurs importants de nouvelles espèces de mauvaises herbes. Enfin, on peut considérer un groupe distinct constitué d'espèces allochtones, envahissantes au sens biogéographique du terme, qui n'existent pas dans les formations végétales naturelles locales et dont l'introduction peut remonter à plusieurs millénaires au contraire être d'origine récente (**Maillet et Guillerm, 1992**). Ces mauvaises herbes peuvent avoir plusieurs origines, Ces espèces peuvent le montre Comme suit :

- Devenir un pionnier ou coloniser des espaces.
- Provenant d'habitats perturbés et de certains milieux ouverts non perturbés.
- Etre des espèces de formations stables.
- Etre des espèces allochtones envahissantes.
- Etre des espèces inféodées aux milieux artificialisés.

### **1-3-La biologie des mauvaises herbes**

L'identification des mauvaises herbes est une première étape importante dans la planification d'un programme de lutte intégrée (**Mc Cully et al., 2004**) et le but de l'analyse des types biologiques consiste à mieux connaître la végétation. Cette analyse exprime des faits écologique et non floristique et doit regrouper tous les végétaux présents dans une station donnée (**Emberger, 1971**).

#### **1-3-1-Les types de mauvaises herbes**

les mauvaises herbes sont classées en trois (03) grands types selon leur mode de vie : des espèces annuelles, bisannuelles, et vivaces.

##### **1- 3-1-1-Les plantes annuelles** (Voir Fig. 1 ci-dessous)

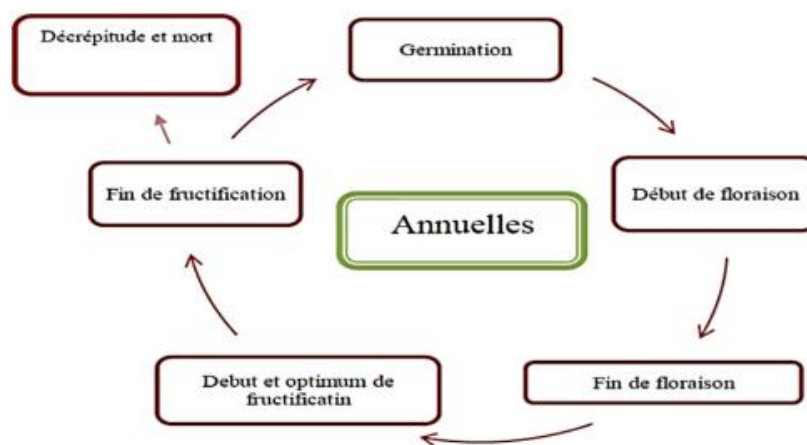
Les mauvaises herbes annuelles sont de deux types : les annuelles d'été et les annuelles d'hiver (Mc Cully *et al.*, 2004).

#### ➤ Les annuelles d'été

Elles germent au printemps et en été, produisent des organes végétatifs, des fleurs et des graines et meurent la même année. Ont la propriété de pousser très rapidement et de produire beaucoup de graines.

#### ➤ Les annuelles d'hiver

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



**Figure 01: Cycle biologique des plantes annuelles (Hanitet, 2012).**

#### 1-3-1-2- Les bisannuelles

Elles germent au printemps, développent leurs organes végétatifs durant la première année et passent l'hiver à l'état de rosette puis fleurissent, produisent des graines (Fig. 2) et meurent la deuxième année (Mc Cully *et al.*, 2004).

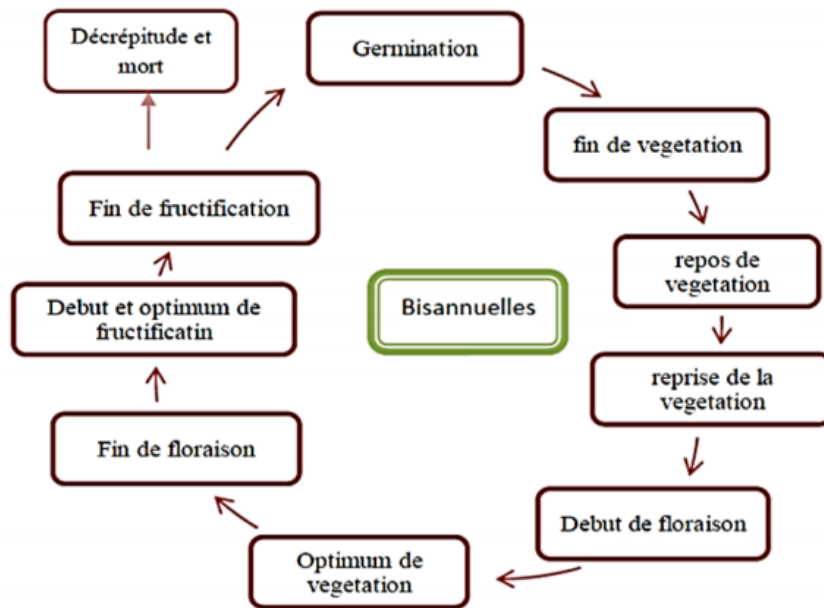


Figure 02: Cycle biologique des plantes bisannuelles (Hanitet, 2012).

1-3-1-3- Les vivaces

Les mauvaises herbes vivaces repoussent année après année (Fig. 3) et sont particulièrement difficiles à détruire une fois qu’elles sont établies. (Mc Cully et al., 2004).

Les espèces vivaces vivent au moins trois ans. Ce type se propage par leurs organes végétatifs (bulbes, rhizomes, stolons...) mais peuvent aussi se multiplier par graines (Halli et al., 1996 in Hanitet 2012).

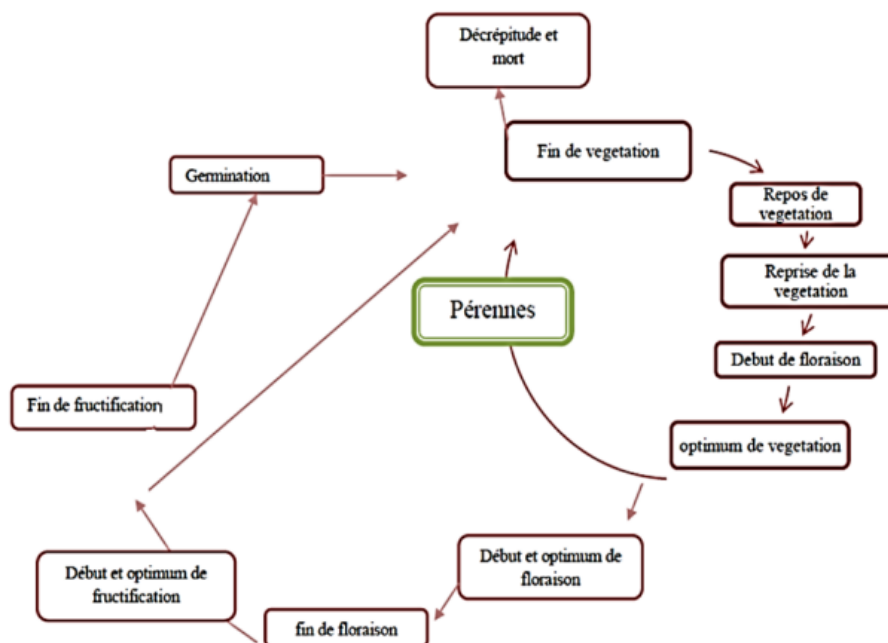


Figure 03 : Cycle biologique des plantes vivaces (Godron, 1968).

### 1- 3-2-La productivité et le mode de dissémination des mauvaises herbes

La dissémination des mauvaises herbes peut se faire selon deux modes de propagation :

#### ❖ La dissémination de manière isolée ou en agrégats

Ces modes sont fortement dépendants des travaux agricoles effectués sur la parcelle principalement le travail du sol et le broyage. Ces derniers favorisent la dissémination des graines dans le sens de travail de la parcelle, créant des tailles d'agrégats de forme ovale mais il peut également répartir de manière aléatoire les racines les graines qui vont rester accrochées aux outils à dents tels que : charrue, décompacteur, vibroculteur, herse..., et ce le temps d'être déposées plus loin dans la parcelle (Jones, 2007).

#### ❖ La dissémination selon mode reproduction des plantes (sexué ou multiplication végétative)

celui-ci va également avoir une influence importante sur la répartition des adventices : les plantes dites « annuelles » vont voir la distribution spatiale de leur semence conditionnée soit par le vent (qui pourra apporter une répartition aléatoire) soit par le labour qui va étirer cette distribution en suivant un modèle de type agrégatif. Au contraire, les plantes dites

« vivaces », qui n'ont besoin que d'un morceau de végétal pour se reproduire vont avoir une répartition spatiale plus aléatoire, dû aux différents travaux agricoles réalisés sur la parcelle qui les disséminera (Jones, 2007).

la reproduction des mauvaises herbes selon (Schaub, 2008) est pour ;

- *Les espèces annuelles* : Reproduction exclusivement par les grain (chénopodes, amarantes, panics, coquelicots...).

- *Les espèces biannuelles* : Elles survivent deux ans comme les carottes sauvages et ail des champs...

- *Les espèces vivaces* : Elles se multiplient indéfiniment par fragmentation de leurs appareils végétatifs. Il faut savoir que les vivaces se multiplient aussi par les graines, par des tiges souterraines (rhizomes), des tiges aériennes rampantes (stolons) et des racines chargées de réserves (tubercules).

### 1-4-La nuisibilité des mauvaises herbes

#### 1-4-1-Notion de nuisibilité

Le concept de danger comprend deux effets, qui peuvent être expliqués par un danger causé par la flore potentielle et un danger causé par la flore réelle. Ces deux notions montrent clairement les dommages causés par les mauvaises herbes et leurs effets sur les plantes: productivité et rendement des cultures (**Caussanel, 1988**).

La nuisibilité des mauvaises herbes est due à deux sorts d'effets :

#### ❖ **La nuisibilité due à la flore potentiel**

Il faut connaître que si pour chaque espèce son organe de multiplication est conservé dans le sol à l'état de repos végétatif (semences, bulbes, tubercules) donnait un individu à la levée (**Caussanel, 1988**).

#### ❖ **la nuisibilité due à la flore réelle**

C'est-à-dire aux plantes qui lèvent réellement au cours du cycle de la culture. Chaque espèce adventice possède sa propre nuisibilité (nuisibilité spécifique) qui contribue à la nuisibilité globale du peuplement adventice dans des conditions d'offre environnementale définies (**Caussanel, 1988**).

#### **1-4-1-3-Nuisibilité primaire**

Cette nuisibilité est dite primaire, lorsque la nuisibilité due à la flore adventice réelle n'est prise en compte que par ses effets indésirables sur le produit récolté (**Caussanel, 1988**).

La nuisibilité peut être d'ordre primaire, c'est à-dire provoque des perturbations de l'année en cours en concurrençant la culture sur la lumière, l'espace vital, l'eau et les sels minéraux (**Kazi Tani et al., 2021**).

#### ❖ **Nuisibilité directe**

En voyant les mauvaises herbes d'une culture gêner la croissance de la plante cultivée, il est clair que la nuisibilité primaire s'exerce sur la quantité du produit récolté. Mais elle modifie également sa qualité. Par la diminution quantitative de production que leur présence entraîne, les mauvaises herbes manifestent directement leur nuisibilité (**Caussanel, 1988**).

#### ❖ **Nuisibilité indirecte**

Les effets indésirables des mauvaises herbes sur l'élévation du coût de la production du produit commercialisable. La nuisibilité indirecte peut porter soit sur l'abaissement de la qualité et par suite de la valeur commerciale du produit récolté, soit sur la diminution de l'état



**Figure 4: Type de nuisibilité des adventices des cultures  
(Chiarappa 1981 in Caussanel 1988).**

### **1-5-Seuil de nuisibilité**

Le seuil de nuisibilité exprime le niveau d'infestation adventice à partir duquel il est rentable de désherber.

La décision de lutte contre les adventices doit être considérée à différents niveaux : celui d'une parcelle cultivée, rotation des cultures, exploitations et zones aux caractéristiques socio-économiques bien définies. De plus, la détermination d'un seuil de nuisibilité pour chacun de ces niveaux exige de faire une synthèse entre des prévisions biologiques (risques d'infestation adventice et espoirs de production potentielle) et des prévisions économiques à plus ou moins long terme, évaluation des coûts de lutte contre les mauvaises herbes et l'estimation de la valeur des produits récoltés (**Caussanel, 1988**).

La notion de seuil de nuisibilité doit tenir compte du type de dégâts redoutés intégrés (**Desaymard 1976 in Hanitet 2012**). On distingue deux types de seuil de nuisibilité.

#### **1-5-1-Seuil de nuisibilité biologique**

Le seuil biologique de nuisibilité est ensuite combiné avec la densité critique, la densité à partir de laquelle une perte de rendement est statistiquement décelable dans des conditions expérimentales définies. Dans des essais où les mauvaises herbes sont présentes pendant toute la croissance des cultures, il est connu de rechercher des densités critiques (**Caussanel, 1988**).

#### **1-5-2-Seuil de nuisibilité économique**

Le seuil économique de nuisibilité est basé sur des données annuelles, le seuil économique annuel de nuisibilité tient compte du coût des opérations de désherbage de post levée et éventuellement, des dépenses supplémentaires engagées pour supprimer les dégâts indirectes des adventices. Il représente le niveau d'infestation rentable pour l'opération de désherbage (désherbage au moment préconisé), compte tenu du prix de revient de cette opération et de la valeur de la récolte. Si la valeur du produit récolté est appréciée sous son seul aspect quantitatif, c'est le seuil économique élémentaire de nuisibilité qui est défini dépend de la relation qui lie le niveau d'infestation adventice, et la perte de rendement et la valeur ajoutée au produit récolté résultant de l'élimination des mauvaises herbes et du coût de l'opération de désherbage (**Caussanel, 1988**).

## 1-6- Interactions biologiques

### 1-6-1-Concurrence

Selon **Caussanel (1988)**, deux plantes entrent en concurrence lorsque la croissance de l'une d'entre elles ou celles des deux est réduite ou que leur forme est modifiée, comparativement à la croissance ou à la forme qu'elles ont isolement, l'effet de concurrence diminuant la production de la plante cultivée par rapport à la production obtenue en l'absence de mauvaises herbes. Il est plus malaisé de préciser cette interaction par la nature de l'effet sur la mauvaise herbe, en raison de la référence à une culture pure adventice qui n'est pas une situation agronomique.

### 1-6-2-Compétition

Les mauvaises herbes sont en compétition avec les cultures pour l'eau, la lumière, les nutriments et l'espace pour pousser avec des impacts négatifs immédiats (**Valantin-Morison et al., 2008**). Les substances peuvent jouer le rôle de "facteurs environnementaux limitant" les plus connus sont les éléments du sol légers et riches en nutriments (en particulier l'azote) et l'humidité du sol. Plusieurs tentatives quant à leur rôle dans les mécanismes sous-jacents. Des concours ont eu lieu (**Caussanel, 1988**).

### 1-6-3- Allélopathie

L'allélopathie se définit comme tout effet direct ou indirect, positif ou négatif, d'une plante sur une autre à travers la production de composés chimiques issus du métabolisme secondaire libérés dans l'environnement (**Weston et Duke 2003 in Chauvel 2018**).

Le terme d'allélopathie désigne l'émission ou la libération par une espèce végétale ou par l'un de ses organes, vivants ou morts, de substances organiques toxiques entraînant l'inhibition de la croissance de végétaux, se développant au voisinage de cette espèce ou lui succédant sur le même terrain (**Borner 1968; Whittaker 1970; Rice 1974; Putnam 1985 in Caussanel, 1988**).

## 1-7- Contraintes imposées par les mauvaises herbes :

D'après **Dussault et Proulx, (1904)** ; les mauvaises herbes :

- Absorbent l'humidité du sol: les mauvaises herbes absorbent une grande quantité de l'eau, qui serait nécessaire en temps de sécheresse pour les plantes cultivées.

- Elles se nourrissent au détriment des plantes cultivées: les mauvaises herbes absorbent les substances nécessaires pour la plante. Elles se nourrissent des mêmes éléments que les plantes au milieu desquelles elles croissent.
- Elles couvrent et souvent arrêtent la croissance de la récolte désirée.
- Elles augmentent la difficulté de se procurer des semences nettes et pures.
- Elles peuvent même empêcher que l'on suive un système de rotation bien nécessaire en tout cas, et c'est là le plus grand mal.
- Elles sont un refuge pour les spores des maladies fongiques.
- Elles nuisent considérablement aux instruments aratoires lors de la moisson.
- Elles sont la cause qu'une quantité considérable des fourrages est refusée ou rejetée par les animaux ; ce qui est un gaspillage ruineux.

### 1-8-- Les pertes occasionnées par les mauvaises herbes

La présence de mauvaises herbes dans une culture conduite à un nombre élevé de plantes sur une même surface. Étant donné que la densité de culture est déjà réglée à un niveau qui optimise le rendement pour le cultivar dans cet environnement, la présence de mauvaises herbes conduira à une réduction du rendement moyen de la culture (**Addendum, 2005**).

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

La perte et les dommages de récolte produits par les adventices sont « invisibles » et ne sont pas aussi remarquables que ceux produits par d'autres agents biotiques (**Pacanoski, 2021**).

Les surfaces cultivées sont fonction du potentiel de main d'œuvre nécessaire à la maîtrise de l'enherbement. Le désherbage manuel absorbe couramment 20 à 50 % du travail total (de la préparation du terrain à la récolte), que le sarclage et le buttage représentent 18 à 42 % du temps de travail passé au champ. Comme dans le cas des pertes de récoltes, le temps de struggle pour assurer le contrôle de l'enherbement varie selon la tolérance de la culture, le système de culture et les mauvaises herbes dans les conditions environnementales du site (**Le Bourgeois, 1993**).

### 1-9- Effet de techniques culturales sur les mauvaises herbes

Malgré l'effet des facteurs naturels d'ordres écologiques (climat, sol...) sur le développement de certaines espèces végétales; les pratiques culturales soumises sur l'enherbement d'une parcelle sont combinés à différents éléments du système de culture qui sont : l'âge de la parcelle, la rotation, la fertilisation et les différentes étapes des itinéraires techniques employés (**Le Bourgeois, 1993**).

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

#### 1-9-1-L'âge de la parcelle

La flore adventice évolue fortement en fonction de l'âge des parcelles. Au cours des premières années de culture, les espèces issues du milieu naturel sont remplacées par des espèces standard adaptées au milieu cultivé. Cela se traduit notamment par la disparition des espèces pérennes qui ne résistent pas aux lutte du sol. Après 10 ans d'activités consécutives, la flore se spécialise en fonction des pratiques culturales. Ainsi, les espèces vivaces dont l'augmentation végétative est favorisée par les opérations de lutte du sol deviennent rapidement dominantes (**Le Bourgeois et Merlier, 1995**).

Aussi d'après les même auteurs, qu'il s'agit de nombreuses espèces annuelles bien adaptées aux conditions culturales apparaissent après 4 à 5 ans de, puis deviennent abondantes au détriment des espèces moins compétitives. L'évolution de la flore est d'autant plus rapide et la spécialisation que la pression de sélection est plus importante (**Le Bourgeois et Merlier, 1995**).

#### 1-9-2-- La préparation du sol

La préparation du terrain avant le semis joue un rôle important dans le désherbage de la parcelle.

##### ❖ La rotation

La rotation du sol enfouit les graines à la surface à différentes profondeurs. De ce fait, certaines sont placées dans des conditions d'oxygénation ou de lumière incompatibles

temporairement ou définitivement avec leur germination. En même temps, les graines plus anciennes qui étaient auparavant enfouies remontent à la surface ou très près de la surface, et celles qui restent viables retrouvent des conditions propices à la germination. (**Montégut 1975 in Le Bourgeois 1993**).

#### ❖ Le labour

On fait le labour du sol pour le déraciner et arrachez les mauvaises herbes du sol et enterrez-les, Coupez-les ou affaiblissez-les en cassant racine ou partie aérienne. Exister d'une manière générale, plus ils sont jeunes, plus ils sont petits, les mauvaises herbes sont plus faciles à exclure. OÙ celles déjà établies avec un système racinaire bien développé deviennent difficile à enlever. Alors que les espèces annuelles et bisannuelles sont généralement plus faciles à enlever que les espèces vivaces. La lutte contre les adventices vivaces établies par travail du sol est dur (**Mc Cully et al., 2004**).

#### ❖ Le déchaumage et les faux-semis

Ils favorisent l'apparition des mauvaises herbes qui sont détruites avant l'implantation de la culture. Mais l'important est que la culture soit toujours en avance sur les mauvaises herbes (**Schaub, 2008**).

D'après **Colbach (2014)**, le travail du sol agit sur plusieurs processus:

- Amélioration du contact terre-graine des semences à la surface du sol, facilitant l'imbibition.
- La germination de certaines semences adventices.
- Enfouissement et remontée des semences.
- Enfouissement des matières organiques et résidus de culture, facilitant ainsi la levée mais améliorant l'effet de certains herbicides.
- Levée de dormances et stimulation de germinations.
- Fragmentation du sol et donc réduction de la mortalité pré-levée.
- Arrachage des plantules avant et après la levée et recouvrement de terre.

L'importance des différents effets dépend de l'outil de travail du sol, de la profondeur de travail, de la vitesse du tracteur, de l'humidité du sol, et de l'espèce et du stade des adventices. En fonction de son objectif (stimuler des germinations fatales des semences adventices, inhiber leur levée, détruire des plantes levées (**Colbach, 2014**).

### **1-9-3- La fertilisation**

Selon **Ramade, (2003)**, la texture des sols présente une grande importance agronomique car elle joue un rôle déterminant dans la fertilité, donc pour la productivité des cultures.

La fertilisation organique d'après **Yvon, (2002)** : assure la diminution des mauvaises herbes annuelle et aussi la fertilisation minérale en phosphore et on potassium a peu d'influence sur les populations des mauvaises herbes. Par rapport au fumier solide, le fumier liquide favorise la présence de certaines mauvaises herbes.

### **1-9-4- Les pratiques culturales d'entretien**

Ils sont réalisés manuellement ou mécaniquement. Désherbage manuel en arrachant ou en utilisant un outil (houe, machette, etc..) (**Le Bourgeois, 1993**).

#### **1- 9-4-1-Le désherbage manuel : sarclage/arrachage**

Il faut arracher les mauvaises herbes si possible avec leurs racines. Pour ce faire, mieux vaut s'aider d'un couteau et travailler dans un sol sec. Dans les semis, le meilleur outil est une houe tranchante, qu'il suffit de passer sur la couche superficielle pour couper les mauvaises herbes et en plus aérer le sol. Les herbes coupées peuvent être laissées sur le sol si elles ne sont pas encore en fleurs ou sur le point de former leurs graines (**Sforza et Sheppard, 2005**).

#### **1-9-4-2-Désherbage à la flamme**

Le désherbage à la flamme est un procédé thermique de lutte contre les mauvaises herbes. C'est une solution très efficace pour repousser les mauvaises herbes avec des brûleurs à gaz, plus rarement à huile. L'utilisation de ce type d'appareils n'est utile qu'aux endroits des revêtements non stabilisés où les mauvaises herbes n'ont pas leur place. Plusieurs exemples de plantes, issues de groupes fonctionnels écologiques typiques des plantes envahissantes des écosystèmes méditerranéens comme les cactacées, les graminées annuelles, les plantes aquatiques, les arbres et les légumineuses (**Sforza et Sheppard, 2005**).

### **1-9-5-Les herbicides « La lutte chimique »**

Un effort constant est nécessaire pour garder la population de mauvaise herbes sous la commande. Beaucoup de méthodes de commande et d'extirpation d'herbe sont dans la

pratique mais la commande chimique est la plus efficace (**Marwat *et al.*, 2013 in Shah 2019**).

L'herbicide est un produit chimique utilisé pour lutter contre les adventices. Cependant l'utilisation des pesticides est aujourd'hui contestée du fait de leur toxicité pour l'environnement et la santé (**Potier 2014 in Pointurier 2019**), et de leur baisse d'efficacité liée à l'apparition de résistances (**Anonyme, 2018 in Pointurier 2019**).

Selon **Mc Cully *et al.*, (2004)**, l'herbicide est un élément important de tout programme de lutte intégrée contre les mauvaises herbes.

### **- Les spécificités des herbicides**

Herbicide sélectif : utilisé dans des conditions normales d'emploi, respecte certaines cultures et permet de lutter contre certaines mauvaises herbes de ces cultures (**Marnotte, 1995**). Tandis que il faut trouver des doses conseillées pour l'usage qui tue les adventices et aussi être la moins toxique pour la culture (**Gauvrit, 1996**).

### **-Les modes d'action**

D'après **Marnotte, (1995)**, le mode d'action prend en compte à la fois :

- ✓ Herbicide à pénétration racinaire.
- ✓ Herbicide à pénétration foliaire (feuillage).
- ✓ Herbicide de contact : herbicide qui pénètre dans les tissus.
- ✓ Herbicide systémique : substance ou préparation herbicide capable d'agir après pénétration et migration d'un organe à un autre de la plante traitée.

### **1-9-6-La lutte biologique**

La lutte biologique classique est la seule stratégie permettant une gestion écologique, économique et permanente des plantes adventices. Quand cette stratégie est choisie pour lutter contre une plante adventice méditerranéenne, la première étape consiste à mener une étude bibliographique de ce qui existe et a été fait ailleurs sur la dite plante.

Les données sur la distribution d'un auxiliaire comme agent de lutte biologique, son efficacité, les paramètres liés à son exportation et des lâchers sont autant d'informations cruciales pour la mise en place d'un programme de lutte biologique dans un nouveau territoire (**Sforza et Sheppard , 2005**).

### **1-10-Les bonnes mauvaises herbes « avantages »**

Malgré toutes les difficultés que causent les mauvaises herbes, elles peuvent apporter certaines propriétés bénéfiques, surtout lorsqu'elles sont de faible densité. Ces aspects devraient être utilisés dans le système agricole, même si cela rendrait l'agriculture biologique plus complexe que le système agricole chimique. Certains des avantages potentiels des mauvaises herbes sont énumérés ci-dessous comme **Schaub, (2010)** le mentionne.

- ✓ Les mauvaises herbes peuvent fournir de la nourriture et un abri aux ennemis naturels des ravageurs et des plantes hôtes pour les prédateurs.
- ✓ Elles aident à retenir l'humidité du sol et à prévenir l'érosion.
- ✓ Elles absorbent les excédents de fertilisation .
- ✓ L'amélioration de la structure du sol.
- ✓ Source de fourrage pour les animaux d'élevage.
- ✓ Les services attribués aux espèces adventices sont très variables et englobent la protection des sols, la protection des nappes contre l'entraînement de diverses molécules (**Schaub, 2008**).
- ✓ Nul doute que les populations humaines, que ce soit pour elles-mêmes ou pour leurs troupeaux (alimentation complémentaire), ont bénéficié ou bénéficieront encore de ces services à travers des propriétés médicinales ou culinaires, l'utilisation de la dernière mise à jour (**Chauvel, 2014**).

### **1-11-Période critique et temps optimum d'application post-levée**

La période critique est définie par **Caussanel, (1989) in Bello et al.,(2019)**, comme la période où les mauvaises herbes émergent, les opérations de contrôle devrait être mis en œuvre pour minimiser les pertes de rendement mesurable pour de nombreuses cultures.

Il existe une relation continue entre le rendement des cultures et le temps de désherbage des mauvaises herbes, contrôle des mauvaises herbes avant la plantation ou en pré-levée ou en post-levée Les comparaisons peuvent être faites sans tenir compte des pertes de rendement qui se produisent entre les semis et les semis Contrôle après coup (**Addendum, 2005**).

### **-Conclusion**

Les adventices désignent toutes les plantes non semées par l'agriculteur dans le champ cultivé, comprenant aussi bien des espèces sauvages (par exemple vulpin, folle-avoine, renouée...) que des repousses de plantes cultivées. Les mauvaises herbes sont considérées comme les agresseurs biologiques les plus nocifs car elles entrent en compétition avec les

cultures pour la lumière, l'eau et les nutriments et, par conséquent, peuvent entraîner la perte de cultures si elles ne sont pas correctement contrôlées, être à l'origine de pertes de rendement conséquentes. Elles peuvent aussi rendre difficile la récolte, en diminuant la qualité.

Pour le gestion des mauvaises herbes plusieurs méthodes de lutte sont efficace : des méthodes culturales, lutte chimiques et lutte intégrées. Le choix de la méthode est à raisonner en fonction de la zone et du degré d'infestation de ces organismes nuisibles (**Jordan 1992 in Labreuche et al., 2014**).

***Chapitre 02***  
***Matériel et Méthodes***

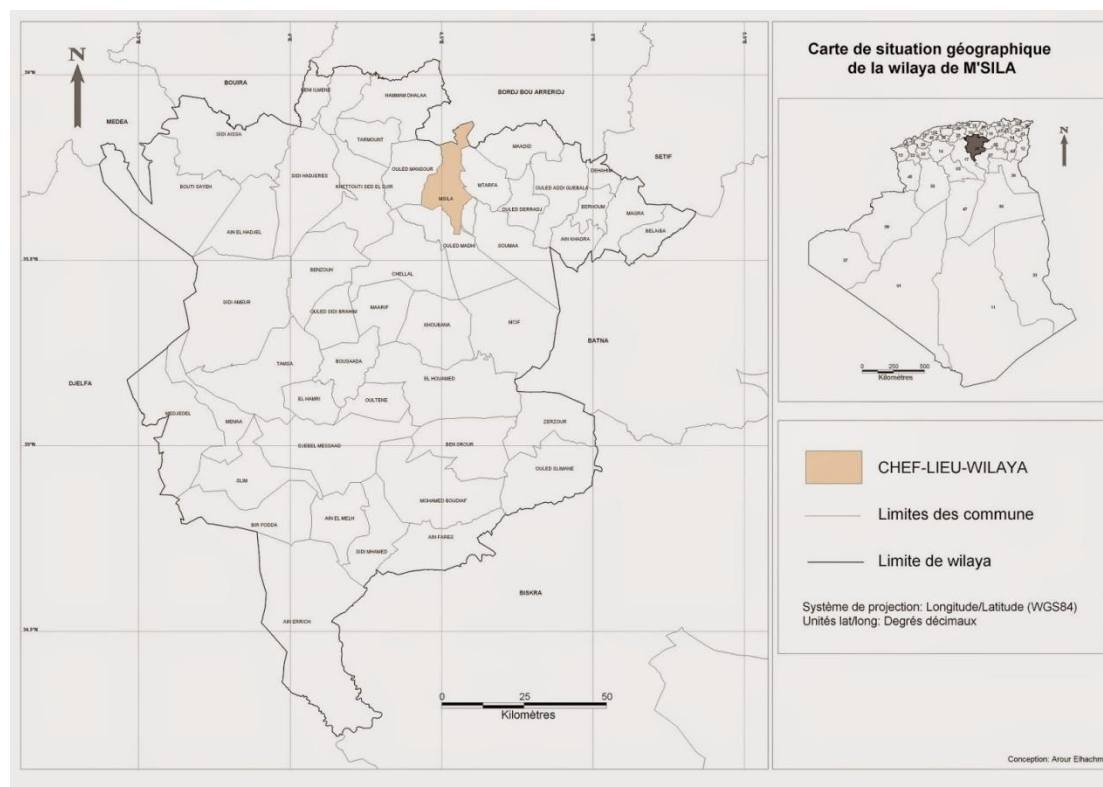
## Matériel et méthode

### 1 /-LA REGION D'ETUDE

#### 1-1-Présentation

M'sila est l'une des wilayas d'Algérie qui se situe dans la partie centre-Est du pays. Elle fait partie de la région des hauts plateaux et s'étend sur une superficie de 18.175 km<sup>2</sup>. Elle est limitée par les wilayas de Médéa, Bouira, Bordj-Bou-Argeridj et Sétif au nord, Batna à l'est, Djelfa à l'ouest et Biskra au sud.

Sa morphologie et sa position géographique confèrent à cette région un aspect écologique unifié représenté par la prédominance de la steppe qui couvre 1 200 000 ha soit 63 % de sa superficie totale. La superficie affectée à l'agriculture représente 20 % , consacrées essentiellement à la céréaliculture, à l'arboriculture et au maraîchage.



**Figure 05 : Situation géographique de la wilaya de M'Sila**

#### 1-2-Situation géographique du zone d'étude "Mezrir"

Mezrir est un village de la commune de M'Sila. Il est situé à 10 km au sud du chef lieu. Il se localise sur la rive gauche d'oued M'Sila.

-Latitude : 35,6519° ou 35° 39' 7" nord

-Longitude : 4,5282° ou 4° 31' 42" est

Il est limité par :

Au Nord : Mtarfa

A l'est: Souamaa

A l'ouest: Ghezal

Au sud : Ouled madhi

(voir Fig. 6 ci-dessous).



**Figure 06 : Localisation du zone d'étude Mezrir-M'sila (Source : Google Earth – Mai 2022)**

### 1-3- Cadre physique

#### 1-3-1-Pédologie

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

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

-Superficie

-Zone de montagnes

- Zone de plaines
- Zone de parcours
- Zone de chott

Selon **Feyayeh (2015 in Zeroukhi et Adjabi 2020)**, les sols de M'sila sont de 06 types : sols minéraux bruts d'apport alluvial, sols peu évolués, sols calcimagnésiques, sols halomorphes, sols hydromorphes et sols isomorphes.

Les caractères généraux des sols ont été dégagés des travaux de **Boyadgiev (1975)**, **Pouget (1979)**, **Halitim (1985)** et **Abdesselam (2013)**. Dans la zone considérée, deux grands facteurs pédologiques ont une influence déterminante sur la végétation :

- Facteurs d'équilibre hydrique, notamment la capacité de rétention d'eau du sol (liée à la texture, à la teneur en matière organique et au type de substrat) et la valeur des apports supplémentaires (ruissellement, eaux souterraines).
- Facteurs chimiques, principalement le rôle des couches d'accumulation de sel.

### 1-3-2-Géologie

la ville de M'Sila est située dans un bassin miocène, bordée au Nord par les formations anticlinales des monts du Hodna, au Sud par les premiers chainons de l'Atlas saharien et à l'Est par les monts du Belezma.

Dans cette région affleurent des formations datées de l'ère Secondaire et Tertiaire. Les formations du Secondaire appartiennent au Crétacé. Quant aux formations du Tertiaire, elles sont dominées par les dépôts des époques appartenant au Pliocène, Miocène, Eocène et Paléocène. Elles sont surmontées par des formations très diversifiées du Quaternaire ( **Arezki et Lazib, 2013**).

### 1-3-3-Relief

Selon la **D.S.A(2021)**, le territoire de la wilaya constitue la plaque tournante et la zone de transition entre les deux de grandes montagnes : l'Atlas tellien et l'Atlas Saharien. La configuration géographique est la suivante :

- La zone pastorale : 1.090.500 ha et représente 60%
- La région de la steppe : 527.075 ha et représente 29%
- La zone montagnaise : 199.925 ha et représente 11%

### 1-3-4-Ressources hydriques

L'hydrologie de Msila est liée aux précipitations avec de fortes irrégularités, le réseau hydrographique est très dense. Pour la majorité ce sont des oueds dont les plus

importants sont : Oued Leham, Oued Chair, Oued M'sila (Ksob), Oued El Hamel, Oued BouSaada. Au Nord, les oueds prennent naissance aux monts du Hodna et s'acheminent vers le Chott. Sur les formations lithologiques des plaines et hautes plaines, le réseau laisse très bien ses traces par l'effet de l'érosion hydrique, car les pluies tombent souvent sous forme d'averse et les oueds charrient d'importantes quantités de particules solides. La période de sécheresse étant longue, ces oueds restent longtemps à sec.

A l'exception de Oud Lougmane, Oued Leham, Oued M'sila, Selmane, Berhoum, Soubella, la plupart des oueds ne coulent pas en permanence et le bassin représente environ 1/5 de l'hydrologie de l'ensemble du bassin versant du Hodna. Ce réseau hydrologique très diversifié compte au moins 22 oueds garantissant l'alimentation du chott.

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%) (**D.S.A., 2008**).

Le volume d'eau mobilisé pour l'irrigation est estimé à 151 millions de m<sup>3</sup>, répartis entre 35 millions de mètres cubes d'eau de surface et 116 millions de mètres cubes d'eau souterraine (**Hedbaoui, 2013**). Le réseau hydrographique est constitué par plusieurs oueds sans rapport entre eux drainant, chacun une aire plus ou moins étendue dont les plus importants sont ceux issus des massifs montagneux telliens. Le plus important est Oued M'sila (K'sob) avec une aire de drainage de plus de 2400Km<sup>2</sup> située dans le domaine tellien (**Amroune, 2008**).

*-Oueds* : Les régimes hydrologiques des systèmes fluviaux du bassin versant D'Oued El K'sob sont caractérisées par une grande variabilité spatiale et temporelle, cet Oued est le affréteur et le pilier pour l'activité agricole sur la province (**Bahlouli et al., 2012**).

Oued Leham, dont le bassin présente 1/5 ou 1/6 de la totalité du bassin hydrologique du Hodna. Il draine les terrains gypso-salins du nord-ouest du bassin. L'eau de l'oued de Targa, l'un de ses affluents est particulièrement salée. Le régime de cet Oued est permanent ; - Oued Lougmane, dont le régime est permanent ;

Oued K'sob sur lequel existe l'important barrage, son régime est permanent ; El K'sob avant l'entrée dans le barrage à une abondance annuelle moyenne de 60 millions de m<sup>3</sup> soit un débit spécifique de 1,51/s/km<sup>2</sup> soit un coefficient d'écoulement moyen de 11%. La densité moyenne du réseau hydrographique y est extrêmement forte (5,45 km/km<sup>2</sup>) (**Tatar, 1985**).

- Oued Ennfida, son régime est temporaire ;

- Oued Nakrar, dont le régime est temporaire ;

- Oued Barika, sur lequel existe un barrage de dérivation. Cet Oued draine les Monts du Belazma et son régime est permanent ;

- Oued Bitam dont le régime est temporaire.

- *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) (**Hedbaoui, 2013**).

(Fig.7 ci-dessus représente le réseau hydrographique de la zone d'étude).



**Figure 07:** Réseau hydrographique de la zone d'étude (source carte de fond world base map : <http://services.arcgisonline.com/arcgis/services>) in **Bouakar et Boukhadem. (2020)**

### 1-3-5- Le climat

Le climat est l'expression des conditions atmosphériques dans une zone sur une période de temps donnée.

Un climat méditerranéen ou climat estival sec est caractérisé par des étés secs (**Douguedroit, 1987**) et chauds et des hivers doux et humides.

Le climat tire son nom du bassin méditerranéen, où ce type de climat est le plus courant. Les zones climatiques méditerranéennes sont généralement situées le long des côtes occidentales des continents, entre environ 30 et 45 °C au nord et au sud de l'équateur. La crête subtropicale est la principale cause du climat méditerranéen à été sec qui s'étend vers le nord pendant la période estivale et migre vers le sud pendant l'hiver en raison des différences croissantes de température nord-sud.

La zone d'étude -Mezrir- fait partie du Bassin Hodnéen, sous bassin versant Oued Ksob-M'sila. La caractéristique essentielle du climat du Hodna est l'extrême variabilité des précipitations dans l'espace et dans le temps. Selon **Boyadgiev (1975)**, la région est affectée par les perturbations et l'assèchement désertique affectant le bassin méditerranéen occidental.

#### 1- 3-5-1-Origin des données climatiques :

Pour caractériser le climat de notre zone d'étude, nous avons utilisé une série de données climatiques sur 28 ans de 1988 à 2016. Ces données nous ont été fournies par la station météorologique de M'sila. Cette dernière est en exercice et est la plus représentative de sa proximité avec la zone d'étude de Mezrir.

**Tableau 01 : Caractéristiques de la station météorologique de M'sila.**

Station	Période	Localisation par rapport à notre zone d'étude	Altitude	Coordonnées Géographiques	Données disponibles
M'sila	1988-2016	Ouest	441m	35°40' N 4°30' E	- Précipitations - Températures - Humidité relative - Vent

Source : Station météorologique de M'sila

#### 1-3-5-2-Etude climatique de la zone d'étude

##### 1-3-5-2-1-Précipitations

Les précipitations jouent un rôle important dans l'apparition et la disparition du tapis végétal. D'après **Ramade, (1984)** la pluviosité constitue un facteur écologique

important pour les écosystèmes. Selon **Djebaili (1984)**, la pluviométrie est définie comme un facteur primitif qui peut déterminer le type de climat.

En météorologie, le terme précipitation désigne des cristaux de glace ou des gouttelettes d'eau qui, ayant été soumis à des processus de condensation et d'agrégation à l'intérieur des nuages et sont devenus trop lourds pour demeurer en suspension dans l'atmosphère et tombent au sol ou s'évaporent avant de l'atteindre.

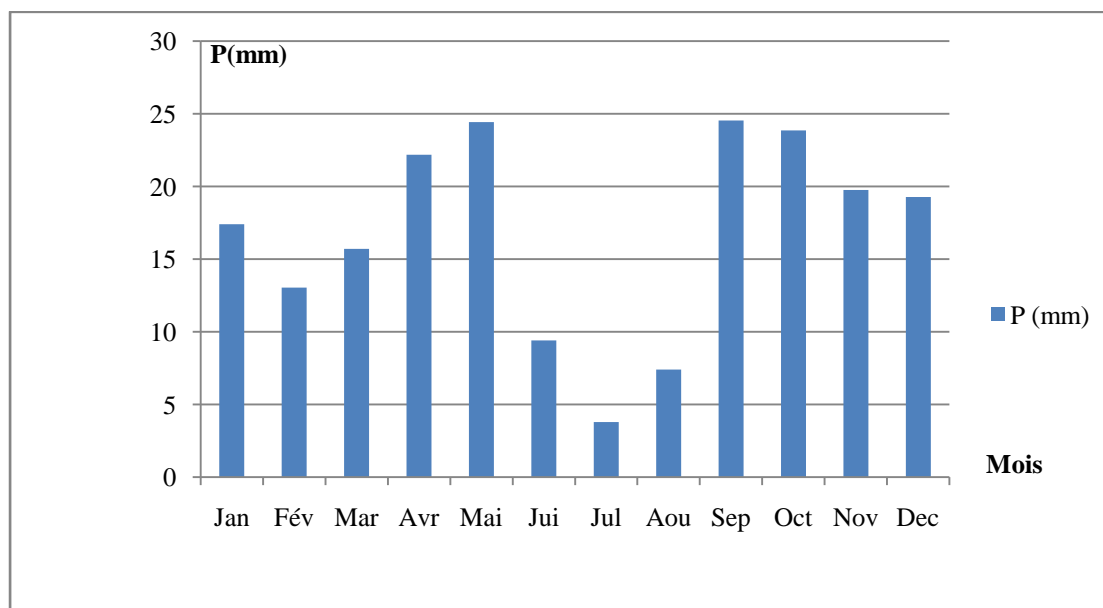
Les précipitations mensuelles enregistrées dans la région de M'sila de 1988 à 2016 sont consignées dans le tableau 02.

**Tableau 02: Les précipitations moyennes mensuelles dans la station de M'sila(période 1988-2016).**

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	Cumul
<b>P (mm)</b>	17.41	13.04	15.70	22.18	24.43	9.41	3.79	7.41	24.54	23.86	19.75	19.27	200.79

Source : Station météorologique de M'sila

Selon **Halimi (1980)**, la caractéristique du climat méditerranéen est l'irrégularité c'est-à-dire une distribution des précipitations mensuelles non uniforme (Fig. 08) et montre un déficit remarquable pour les mois chauds notamment : Juin, Juillet et Août.



**Figure 08: Précipitations moyennes mensuelles enregistrées dans la station de M'sila (période 1988-2016).**

À partir du tableau 02 ci-dessus, nous remarquons que le mois le plus pluvieux est le mois de Septembre avec **24.54** mm, alors que le mois le plus sec est le mois de juillet avec **3.79** mm.

Le taux cumulé de précipitations dans la zone d'étude était de **200.79** mm, ce qui n'est en fait pas suffisant pour l'agriculture pluviale et qui exige l'irrigation.

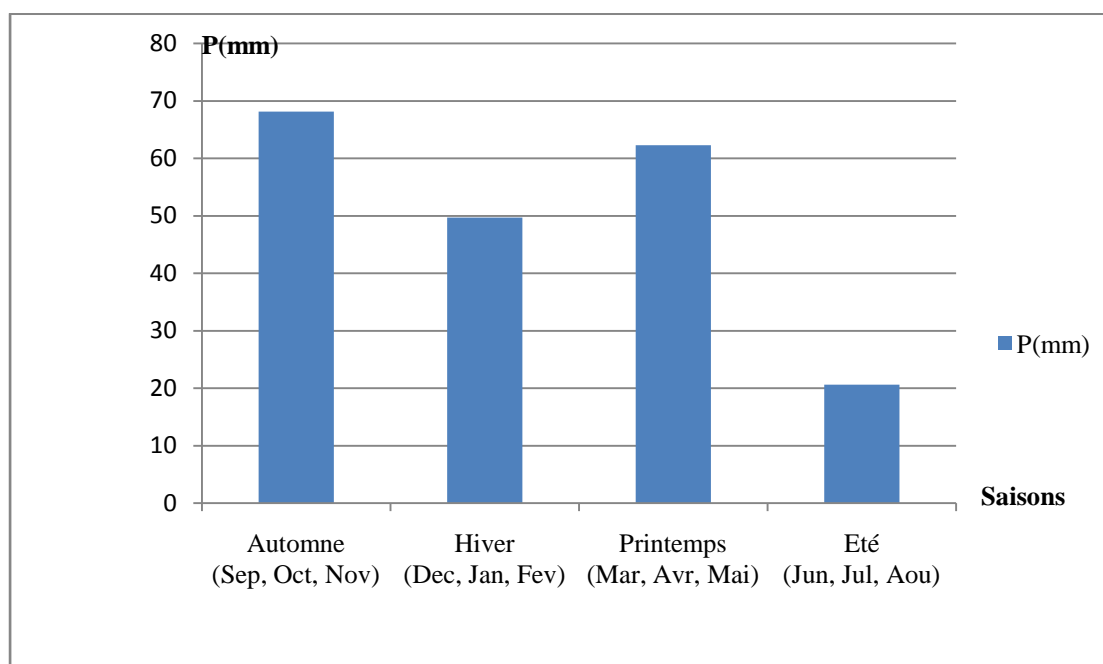
### 1-3-5-2-2-Le régime saisonnier : Répartition saisonnière des précipitations

Le tableau 03 ci-dessous représente le total des précipitations dans chaque saison à la station météorologique de M'sila

**Tableau 03 : Répartition des précipitations par saisons dans la station météorologique de M'sila (1988-2016).**

Saison	Automne (Sep, Oct, Nov)	Hiver (Dec, Jan, Fev)	Printemps (Mar, Avr, Mai)	Eté (Jun, Jul, Aou)	Régime
P(mm)	<b>68.15</b>	<b>49.72</b>	<b>62.31</b>	<b>20.61</b>	<b>APHE</b>

L'illustration de la distribution des précipitations par saison nous a permis d'aboutir à la figure 09 ci-dessous



**Figure 09 : Régime saisonnier de la station de M'sila (période 1988-2016)**

Le tableau 03 et la figure 09 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 **68.15** mm par contre l'Eté parait la saison la plus sèche avec un total de précipitations de **20.61** mm.

### 1-3-5-2-3-La température

La caractéristique de la température en un lieu donné se fait généralement à partir de la connaissance d'au moins cinq variables importantes qui sont les moyennes des minimums et des maximums, la moyenne mensuelle, le minimum absolu et le

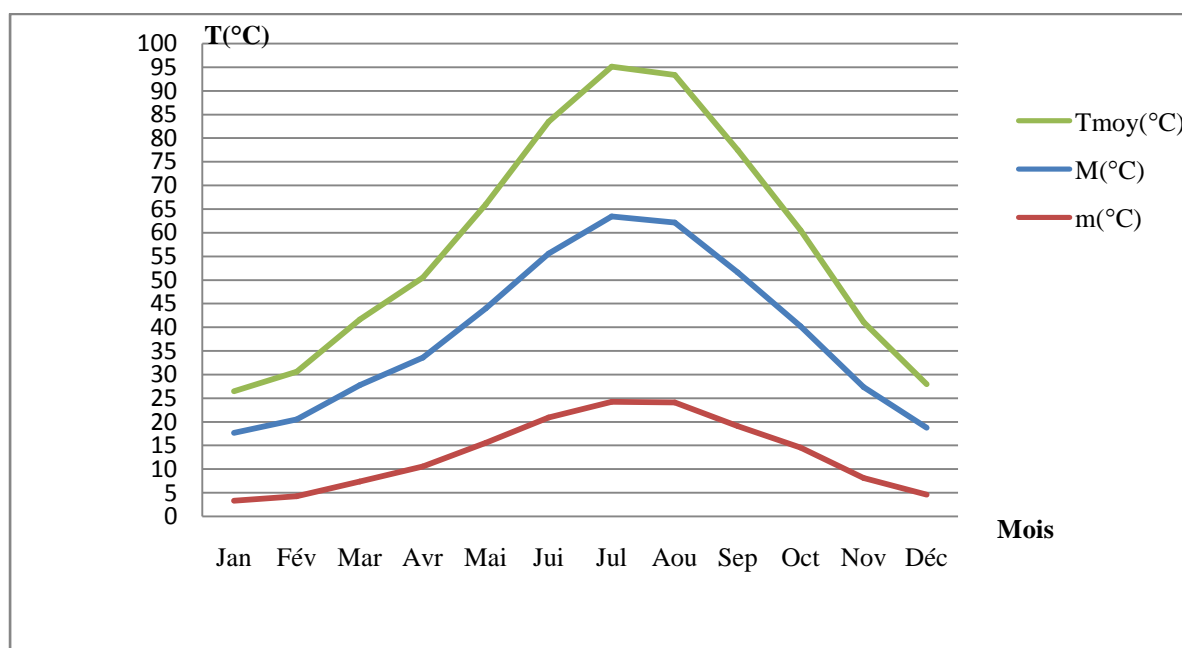
maximum absolu ainsi que l'amplitude thermique (Djebaili, 1984). Les températures moyennes mensuelles de la station de M'Sila pour la période 1988-2016 sont montrées dans le tableau 04 ci-dessous.

**Tableau 4 : Moyennes mensuelles des températures de la station de M'Sila (1988-2016)**

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
m(°C)	3.37	4.30	7.41	10.55	15.62	20.94	24.26	24.12	19.13	14.56	8.12	4.60
M(°C)	14,30	16,21	20,36	23,06	28,37	34,65	39,15	38,0 2	32,49	25,68	19,27	14,15
Tmoy (°C)	8,83	10,11	13,89	16,92	21,99	27,8 8	31,71	31,20	25,81	20,25	13,70	9,24

Source : Station météorologique de M'Sila

Le tableau 04 ci-dessus et la figure 10 ci-dessous montrent qu'au niveau de la station de M'sila le mois de Janvier est le mois le plus froid (3.37 °C), bien que le mois de Juillet est le mois le plus chaud (39.15°C).



**Figure 10 : Variations des températures mensuelles minimales, moyennes et maximales de la région de M'Sila (1988-2016)**

Au fait à M'sila, le climat est continental et en partie influencé par le Sahara. Les étés sont chauds, caniculaires et secs tandis que les hivers sont froids. Le ciel est dégagé dans l'ensemble tout au long de l'année. Les températures varient annuellement en général de 3 °C à 40 °C et sont rarement inférieures à 0 °C ou supérieure à 42 °C.

#### 1-3-5-2-4-Les vents :

Quelles que soient leurs directions, les vents qui soufflent sur M'Sila, ont des vitesses relativement faibles, qui vont de **4,02 m/s** en Octobre à **5,58m/s** en Avril (Tab.05). La vitesse moyenne mensuelle du vent la plus basse est observée en automne alors que la plus élevée est enregistrée au printemps.

**Tableau 05 : Moyennes mensuelles de la vitesse du vent en m/s (1988-2016)**

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
Vent(m/s)	4,25	4,74	5,16	5,58	4,59	5,03	4,69	4,29	4,14	4,02	4,16	4,07

Source : Station météorologique de M'Sila

Le dommage le plus néfaste causé par les vents en emportant des particules de terre est le tri des matériaux du sol. L'érosion enlève progressivement le limon, l'argile et les matières organiques de la surface du sol et laisse les sables infertiles. Il est fréquent que le sable s'entasse pour former des stacks et présente une imminence grave pour les terres environnantes (FAO, 1975).

### 1-3-5-2-5-Humidité relative

Le Tableau 06 ci-dessous représente les moyennes mensuelles de l'humidité de la région d'étude.

**Tableau 06 : Moyennes mensuelles de l'humidité relative dans la station de M'sila (période 1988-2016)**

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
Humidité (%)	73,63	66,22	59,98	56,47	49,24	41,65	35,62	37,85	52,63	59,93	69,14	74,87

Source : Station météorologique de M'sila

D'après le tableau 06, nous constatons que le mois de Décembre présente l'humidité la plus élevée (**74,87%**), par contre la plus faible moyenne mensuelle est enregistrée pendant le mois de Juillet avec (**35,62 %**). En général, l'humidité relative reste faible tout au long de l'année en raison de :

- Climat sec ou aride : Les précipitations sont relativement faibles, surtout en été, ce qui est une caractéristique du climat méditerranéen «Caractère continental de la région».

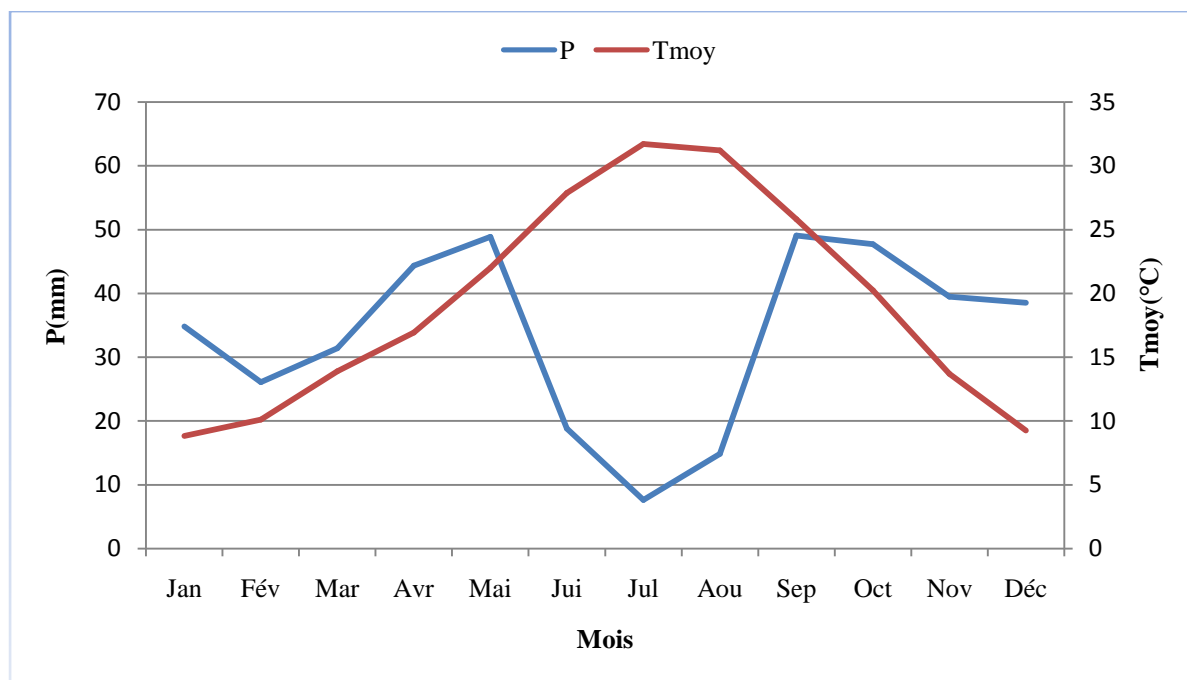
- Influence méridionale chaude et sèche (Sirocco).

### 1-3-5-3-Synthèse climatique

Un indice climatique est une combinaison d'au moins deux valeurs numériques sur l'état de l'atmosphère pour caractériser le climat d'un lieu pour des applications spécifiques. Les indices synthétiques de classification climatiques sont nombreux et divers.

### 1-3-5-3-1-Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN

Le diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN est une méthode graphique qui permet de définir les périodes sèche et humide de l'année. Le mois sont portés en abscisses et en ordonnées (P) et les températures (T) (Fig. 11) avec comme principe :  $p=2T$ .



**Figure 11 : Diagramme ombrothermique de la station de M'Sila (1988-2016).**

Selon le diagramme ombrothermique, de station de M'sila la période de sécheresse pour la région se prolonge durant toute l'année.

L'écart entre les précipitations les plus faibles et les plus élevées enregistrées au cours des différentes grandes années pour un lieu donné peut être facilement constaté en consultant les statistiques des précipitations., bien qu'il se situe généralement dans une fourchette de plus ou moins 50 pour cent de la précipitation annuelle moyenne (FAO, 2006).

### 1-3-5-3-2-Climagramme d'emberger :

Le diagramme d'Emberger permet de délimiter les étage bioclimatiques et de placer une station dans l'un des étages d'emberger (humide, subhumide, semi aride, aride, aride et saharien).

Le quotient pluviométrique s'écrit :

$$Q_2 = \frac{1000P}{((M+m)/2)(M-m)} \quad (\text{Dajoz, 2006})$$

$Q_2$  : le quotient pluviométrique

$(M+m)/2$ :Moyenne des températures annuelles.

P : précipitations moyennes annuelles en mm.

(M-m):Amplitude thermique extrême en K

M :moyenne des températures maximales du mois de plus chaud K.

m : moyenne des températures minimales du mois le plus froid en kelvin.

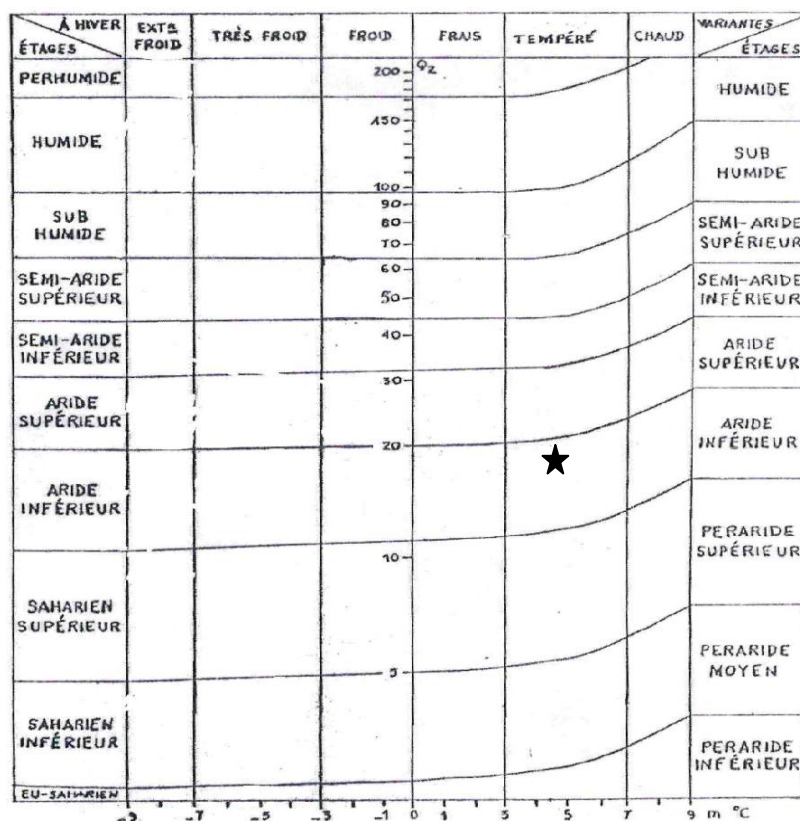
K : degré kelvin

NB :  $T(K) = T(^{\circ}C) + 273,15$  (De Parceveaux et Huber, 2007)

**Tableau 07 : Valeurs du quotient pluviothermique d’Emberger de la station de M’sila(période 1988-2016).**

Station	P(mm)	m(°C)	M(°C)	Q <sub>2</sub>	Etage bioclimatique
M’sila	200,79	12,95	25,68	19,06	Aride inférieur à hiver Tempéré

La représentation graphique ( Fig. 12) porte *m* sur l’axe des abscisses et *Q<sub>2</sub>* sur celui des ordonnées. Les valeurs du quotient correspondant les étages bioclimatiques et à celle des températures minimales du mois le plus froid, La station de M’Sila est positionnée dans l’étage bioclimatique aride inférieur à hiver tempéré.



★: Station de M’Sila

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

### 1-3-5-4-1-Activité agricole

Les activités agricoles dans les plaines de M'sila, Souamaa, Ouled Madhi jouent un rôle important dans les activités de la population rurale. L'activité principale de la zone est la céréaliculture (orge et blé). Cette plaine est dédiée à l'agriculture intensive sur terres irriguées, ainsi qu'à une agriculture marginale extensive avec des précipitations annuelles inférieures à 300 mm/an et des pâturages pastoraux qui préservent les prairies en cas d'inondations.

Les cultures dans cette plaine sont distinguées par :

- Des cultures de légumes frais de saison, notamment la carotte, le concombre, l'oignon, le piment et encore d'autres relativement l'ail, la courgette, le navet, le melon et la pastèque, en particulier sur le périmètre irrigué par oued M'sila ; Autre ces cultures maraîchères, elles pratiquent les fourrages verts, l'arboriculture telle l'abricotier et le grenadier et d'autres arbres fruitiers, qui lui confèrent une des premières places à l'échelle nationale (BNEDER, 2008).

## 2/-METHODOLOGIE DE TRAVAIL

### 2-1-Objectif

L'objectif de notre travail est de faire un inventaire des mauvaises herbes concurrentes des spéculations agricoles dans la zone aride de Mezrir situé dans la wilaya de M'Sila. Cet agroécosystème est un périmètre agricole irrigué et où les interventions de lutte chimique contre ces adventices sont quasiment absentes. Parmi les spéculations agricoles disponibles dans les zones agricoles de Mezrir , nous disposons d'une culture vivrière en l'occurrence le blé dur et d'autres cultures fourragères : orge, avoine et luzerne.

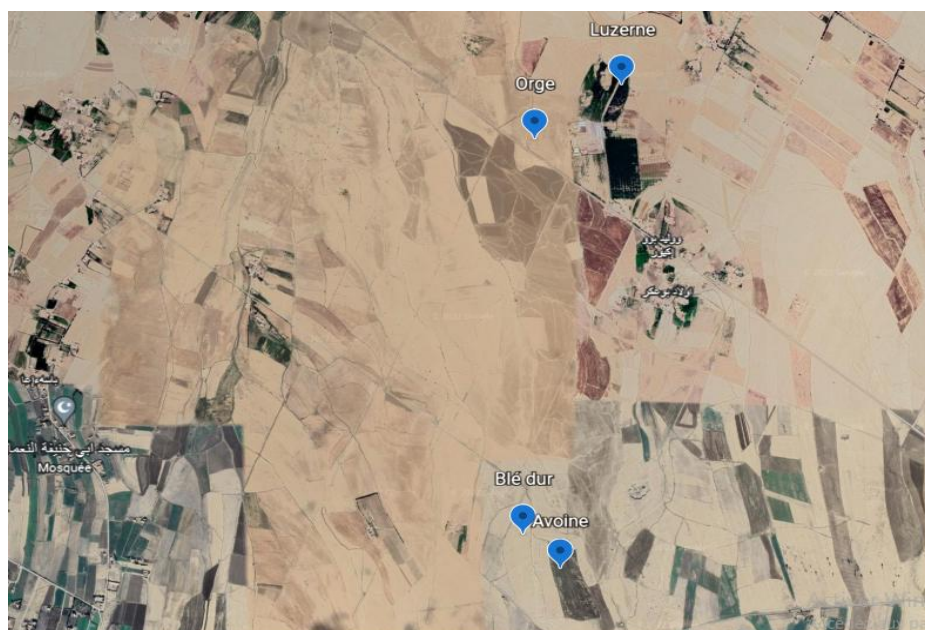
### 2-2- Choix des stations

Après visite et prospections des lieux dans le périmètre agricole de Mezrir, les spéculations disponibles nous en permis de matérialiser les stations d'étude (type de culture) suivant les coordonnées géographiques ci-dessous (Tab. 08).

**Tableau 08: Coordonnées géographiques des stations d'étude**

N°	Spéculations agricoles	Type de culture	Longitude (°)	Latitude (°)	Altitude (m)
01	Culture vivrière	Blé dur	4°33'18''	35°36'29''	422
02	Culture fourragère	Orge	4°33'22''	35°37'59''	432
		Avoine	4°33'25''	35°36'26''	420
		Luzerne	4°33'43''	35°38'09''	434

La matérialisation sur terrain des stations d'étude nous a permis d'élaborer une carte géographique et qui est illustrée par la figure 13 ci-dessous



**Figure 13: Localisation des stations d'étude dans le périmètre agricole de Mezrir.**

Il est à noter que toutes les cultures concernées par l'étude sont situées dans la partie Est de la région de « Mezrir » .

### 2-3-Technique d'inventaire de la flore adventice

Pour l'étude des adventices associées aux cultures choisies (figure 13 ci-dessous), nous avons réalisé des relevés floristiques selon la méthode de l'aire minimale en utilisant un échantillonnage qui consiste à la forme la plus simple et la plus intuitive. D'où on peut adopter les emplacements représentatifs des conditions du milieu et choisir comme échantillons les zones qui nous paraissent particulièrement homogènes et représentatives à l'intérieur des parcelles de culture.

Le choix des cultures d'étude est tributaire d'une part des propriétaires terriens et des exploitants des lieux et de l'autre l'absence totale de traitements phytosanitaires visant l'élimination des adventices des cultures dans les parcelles d'étude. Après concertations et entente avec les propriétaires et les exploitants des lieux, nous avons choisi les cultures comme indiqué dans le tableau 09 ci-dessous.

**Tableau 09 : Répartition des types de culture par spéculation agricole.**

N°	Type de culture	Précédent cultural
01	Blé dur	Jachère
02	Avoine	Avoine
03	Orge	Jachère
04	Luzerne	Luzerne



(1)-Blé dur



(2)-Avoine



(3)-Orge



(4)-Luzerne

**Figure 14: Spécifications agricoles étudiées dans le périmètre agricole de Mezrir-M'sila (Photographies originales : SAFER Ch. 2022).**

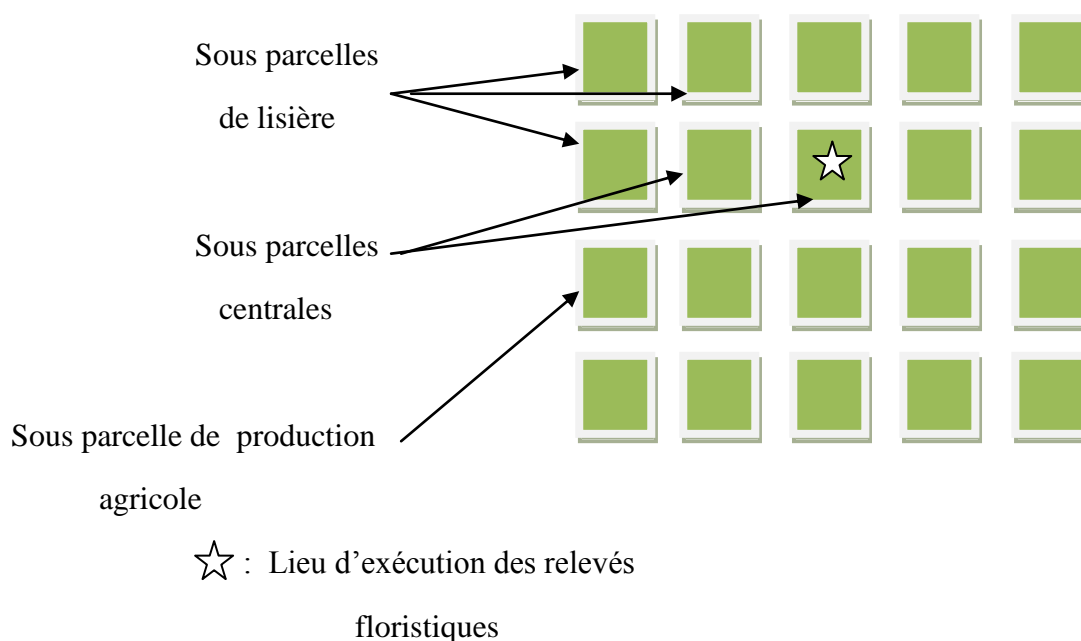
La disponibilité des types de culture (Tab. 09 et Fig.14), nous a laissé le choix à un échantillonnage non probabiliste systématique-subjectif avec 05 répétitions pour chaque type de culture où lors du choix des parcelles et sous parcelles de culture à inventorier, certains critères ont été pris en considération :

- ❖ Homogénéité floristique : Homogénéité des parcelles et des sous parcelles (Eviter les vides, les taches ...). D'après **Godron (1968)**, il a montré « qu'une station est considérée comme homogène lorsque chaque espèce peut y trouver des conditions de vie équivalente d'une extrémité à l'autre de la station ».
- ❖ Choix de l'emplacement et l'exécution des relevés : Les sites pour l'inventaire a été soigneusement sélectionné dans chaque site identifié. Les surfaces de végétation d'inventaire doivent répondre à la triple exigence d'homogénéité et de représentation (topographie, flore et écologie). Ainsi, selon **Gillet (2000)**, la

surface de mesure est un compromis entre ces deux caractéristiques. Sachant que il a été pris soin aussi d'éliminer dans notre choix des sous parcelles de lisières pour minimiser les effets d'interférences ainsi que celles situées la proximité des fossés et des lieux de prospection intenses des adventices :

- Choix préférentiel des sous parcelles centrales.
- Choix des sous parcelles de répétition le plus loin possible.

La figure 15 ci-dessous illustre l'emplacement des lieux des relevés des adventices dans les sous parcelles de culture.



**Figure 15 : Répartition des relevés d'adventices dans les sous parcelles de production agricole**

### 2-3-1- La flore adventice des cultures de l'agroécosystème de Mezrir

Pour caractériser la végétation adventice des sous parcelles de production agricole, des relevés floristiques ont été réalisés selon la méthode de l'aire minimale de dimensions de 10 m où les sous parcelles (ou relevé) ont des surfaces de 100 m<sup>2</sup> chacune. La forme du relevé tendra plus vers une forme circulaire afin d'éviter au maximum les bordures de la planche. Elle consiste à parcourir la parcelle dans différentes directions jusqu'à la découverte d'une nouvelle espèce (**Le Bourgeois, 1993**).

### 2-4-Collecte des données

L'échantillonnage permet d'obtenir une image fidèle de la surface à partir d'une zone donnée la plus petite possible (**Lamotte et Bourliere, 1969**). Ce ci consiste à la

collecte de toute les espèces végétales présentes dans cette surface élémentaire bien délimitée en plus des renseignements écologiques nécessaires (lieu dit, coordonnées géographiques, recouvrement, date, nom du collecteur ...).

La fiche de relevé utilisée a été créée de manière à répondre au but de notre travail, nous avons pris en compte les caractéristiques naturelles et agricoles de la zone d'étude, notamment les caractéristiques pédotechniques et végétales.

L'exécution du relevé floristique est réalisée après la délimitation de la surface. Chaque espèce de la liste d'inventaire doit être accompagnée d'un coefficient d'abondance dominance (**Gehu et Rivas Marinez, 1981**) chiffré de + à 5 (c'est à dire +, 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 ; Zerroukhi et Adjabi, 2020**) :

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

+ : 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%

#### **2-4-1-Nombre de relevés floristiques**

Cinq (05) répétitions ont été exécutées pour chaque type de culture à partir de différentes parcelles de cultures (blé dur, orge, avoine et luzerne),(Tab. 08 et 09 ci-dessus) ; afin d'assurer une bonne couverture de la zone d'étude (4x5), nous conduisant à un total de 20 relevés parcellaires.

Les relevés ont été effectués au stade floraison de la plupart des adventices et ce le courant du période Mars-Avril de l'année 2022.

#### **2-4-2-Matériels utilisés**

Le matériel utilisé consiste en:

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

### 2-4-3-Détermination des espèces et réalisation de l'herbier de la zone d'étude

Pour l'identification des espèces recensées, nous nous sommes référés à la nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales de **Quézel et Santa (1962-1963)**. Nous avons également utilisé la flore du Sahara (**Ozenda, 2004**) ainsi que l'aide de les enseignants Dj. Sarri et A. Zedam de l'Université de M'Sila (Faculté des Sciences) .En parallèle, nous avons constitué un herbier personnel. La liste floristique établie à partir de cet échantillonnage au sein des stations étudiées a été établie selon la nomenclature adoptée étant celle de International Plant Names Index (<http://www.ipni.org>).

Pour chaque espèce, nous avons tenté, à partir d'observations personnelles complétées par de nombreuses sources bibliographiques, d'apporter les informations suivantes : les caractéristiques botaniques , l'écologie des espèces et les types biologiques relatifs selon la classification de **Raunkier (1934)**.

## 2-5-Exploitation des résultats

### 2-5-1-Analyse des données floristiques

L'analyse qualitative de la flore nous permet de caractériser la richesse de la flore adventice de la région du point de vue taxonomique, phytogéographique, biologique et écologique tandis que l'analyse quantitative de la flore nous permet de clarifier la nuisibilité des espèces en fonction de leur fréquence relative et de l'abondance calculée .

#### 2-5-1-1-Aspect systématique

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

#### 2-5-1-2-Aspect biologique et écologique

##### 2-5-1-2-1-Richesse floristique parcellaire

La richesse floristique parcellaire est le nombre total des espèces végétales présentes dans la zone d'étude. Cette richesse concerne le nombre d'espèces d'adventices inféodées à chaque type de culture.

##### 2-5-1-2-2-Types biologiques

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

- Phanérophytes, dont les bourgeons se trouvent à plus de 25 cm de la surface du sol;

- Chaméphytes, dont les bourgeons se trouvent au-dessus du sol mais à une hauteur inférieure à 25 cm;

- Hémicryptophytes, dont les bourgeons de rénovation se trouvent à l'intérieur de 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**).

### 2-5-1-2-3-Chorologie

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

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

### 2-5-1-3- Aspect agronomique

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

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

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

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

La dominance d'une espèce est la surface du sol couverte par celle-ci d'où son abondance totale (**Kazi Tani, 2010**). Pour le calcul de la dominance des espèces nous avons transformé les coefficients d'abondance-dominance de Braun-Blanquet (**1951 in Dajoz 2006**) en ceux modifiés par **Marnotte (1984 in Kazi Tani 2010)** et ce pour obtention du recouvrement du sol (%) pour chaque espèce d'adventice.

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 calculé cet indice ce qui permet de départager les espèces et de les classer (**Kazi Tani, 2010**).

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

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

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

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

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

Le classement des mauvaises herbes selon leur indice partiel de nuisibilité et leur fréquence relative permet l'appréciation du degré de nuisibilité des adventices vis-à-vis des espèces cultivées dans notre zone d'étude (**Bouhache et Boulet 1984; Tanji 2001; Kazi Tani 2010; Zidane et al., 2010 et Bassene et al., 2012**). Quant à la fréquence relative (FR), elle fût calculée pour chaque espèce d'adventice dans l'ensemble des relevés floristiques soit les 20 relevés en utilisant la fréquence absolue (FA) en notre possession et ce par la formule:

$$\text{FR} = (\text{FA} \times 100) / 20$$

### 2-5-2-Analyse numérique de la végétation

La saisie et la gestion des données ont été exécutées à travers un tableau Excel. Nous avons procédé ainsi à l'analyse de l'ensemble des relevés en fonction de la totalité des espèces inventoriées par des analyses multidimensionnelles des données

floristiques .Cette opération a pu être réalisé grâce au coefficient quantitatif de présence obtenu à partir de l'indice d'abondance-dominance en notre possession (**Gillet, 2000**) et ceci par le biais d'une analyse des correspondances redressée (CA) regroupant les spéculations (cultures) et la flore arvensale rencontrée dans les lieux. Pour exécuter cette analyse nous avons exploité le programme libre **PA**léontological **ST**atistics (**PAST**) Version **4.09/2021**.

*Chapitre 03*

*Résultats et Discussion*

## Résultats et Discussion

Les résultats de l'inventaire floristique des cultures annuelles irriguées dans la région sud-est de la commune de M'sila, périmètre de Mezrir est évoquée et discutée ci-dessous.

### 3-1-La végétation adventices des cultures

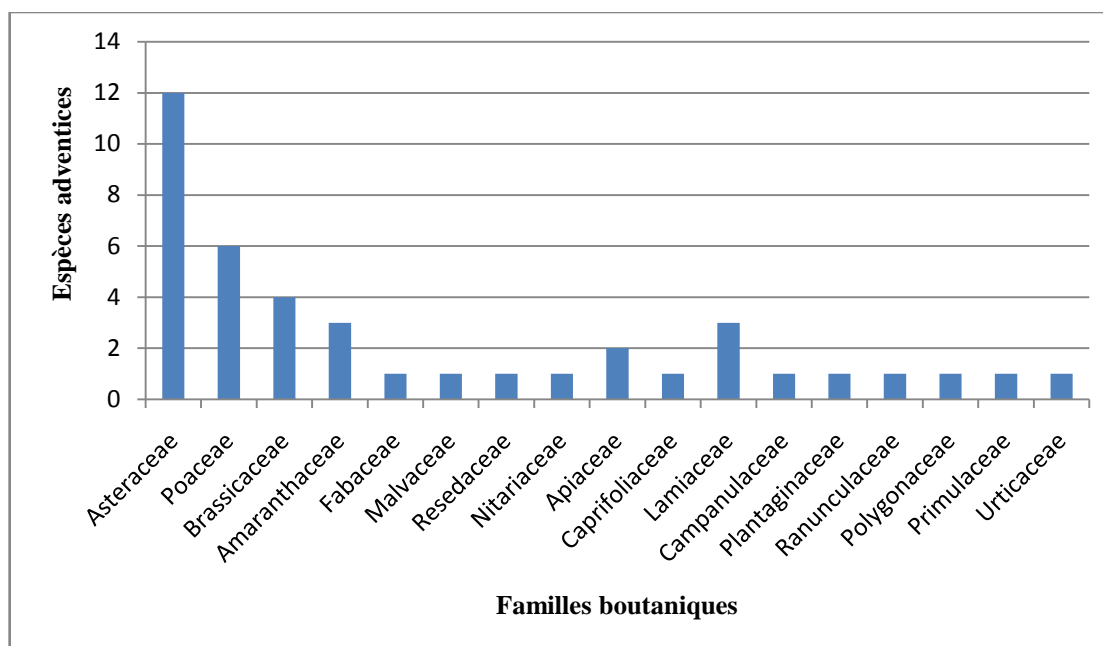
#### 3-1-1- Aspect systématique

Les adventices inventoriées sont au total de **41** taxons. Parmi les **41** espèces adventices inventoriées nous avons **38** genres appartenant à **17** familles botaniques. Elles comptent deux classes bio-systématiques : les monocotylédones avec **06** taxons et les dicotylédones avec **35** taxons. Les dicotylédones sont les mieux représentées, **85,36 %**. Les Astéraceae y sont majoritaires avec **12** espèces soit près de **29,27 %** de la flore adventice totale comme c'est signalé par **Quézel et Santa (1963)** et **Quézel (1964)** pour les proportions de la flore spontanée algérienne (Tableau 11).

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

<b>Familles</b>	<b>Espèces</b>	<b>Genres</b>	<b>Taux(%)</b>
<i>Asteraceae</i>	12	10	<b>29,26</b>
<i>Poaceae</i>	6	6	<b>14,63</b>
<i>Brassicaceae</i>	4	4	<b>9,75</b>
<i>Amaranthaceae</i>	3	2	<b>7,31</b>
<i>Fabaceae</i>	1	1	<b>2,43</b>
<i>Malvaceae</i>	1	1	<b>2,43</b>
<i>Resedaceae</i>	1	1	<b>2,43</b>
<i>Nitariaceae</i>	1	1	<b>2,43</b>
<i>Apiaceae</i>	2	2	<b>4,87</b>
<i>Caprifoliaceae</i>	1	1	<b>2,43</b>
<i>Lamiaceae</i>	3	3	<b>7,31</b>
<i>Campanulaceae</i>	1	1	<b>2,43</b>
<i>Plantaginaceae</i>	1	1	<b>2,43</b>
<i>Ranunculaceae</i>	1	1	<b>2,43</b>
<i>Polygonaceae</i>	1	1	<b>2,43</b>
<i>Primulaceae</i>	1	1	<b>2,43</b>
<i>Urticaceae</i>	1	1	<b>2,43</b>
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>38</b>	<b>100</b>

Du point de vue générique il ya **38** genres et du point de vue richesse spécifique nous enregistrons **41** taxons (Tab. 11). La répartition spécifique par famille botanique est montrée dans la figure 16 ci-dessous.



**Figure 16 : Répartition des adventices par famille botanique**

Les dicotylédones sont dominantes avec **35** espèces soit **85,36 %**, tandis que les monocotylédones ne sont représentées que par **06** espèces soit **14,63 %** (Tab.12).

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

Classe	Nombre de familles	Nombre d'espèces
<b>Monocotylédones</b>	01	06
<b>Dicotylédones</b>	16	35
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>41</b>

Plusieurs études ont montré que les composants de rendement des céréales d'hiver sont touchés par la compétition des adventices monocotylédones et dicotylédones (Mondragon et al., 1989 in Caussanel, 1994 ; Lecomte et al., 2000 ; Fenni, 2003 et Habib et Ibadi, 2004 in Bada, 2007) in Melakhessou et Bakkar, (2018).

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

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

##### a-Orge

L'orge (*Hordeum vulgare* L.) est une monocotylédone de la famille de Poacées (ex- Graminées). C'est une espèce très adaptée aux systèmes de cultures pratiquées en zones semi-aride. Cette culture, de part ses caractéristiques, s'insère bien dans les milieux caractérisés par une grande variabilité climatiques où elle constitue avec l'élevage ovin l'essentiel de l'activité agricole ( Hakimi 1989 in Mossab 2007).

La parcelle d'orge enregistre une présence de **26** adventices (Tab. 13) relatives à ses cinq sous parcelles.

**Tableau 13: Richesse en adventices dans la parcelle d'orge.**

N°	Adventices
1	<i>Calendula arvensis</i> L.
2	<i>Anacyclus clavatus</i> (Desf.) Pers.
3	<i>Sonchus arvensis</i> L.
4	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill
5	<i>Sonchus oleraceus</i> L.
6	<i>Taraxacum laevigatum</i> DC.
7	<i>Erigeron canadensis</i> L.
8	<i>Scorzonera laciniata</i> L.
9	<i>Scolymus hispanicus</i> L.
10	<i>Lolium perenne</i> L.
11	<i>Avena sterilis</i> L.
12	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.B.
13	<i>Thlaspi arvense</i> L.
14	<i>Rorippa Nasturtium-aquaticum</i> (L.) Hayek
15	<i>Sinapis arvensis</i> O.F.Müll.
16	<i>Chenopodium album</i> L.
17	<i>Beta vulgaris</i> L.
18	<i>Beta macrocarpa</i> Guss.
19	<i>Malva parviflora</i> L.
20	<i>Medicago lupulina</i> L.
21	<i>Reseda alba</i> L.
22	<i>Peganum harmala</i> L.
23	<i>Anthriscus silvestris</i> (L.) Hoffm
24	<i>Scutellaria Columnae</i> All.
25	<i>Campanula erinus</i> L.
26	<i>Lysimachia vulgaris</i> L.

### b-Blé dur

Le blé dur (*Triticum turgidum* L.) est une monocotylédone de la famille des Poacées comme toutes les céréales . Le blé dur occupe une place particulière après avoir été utilisé dans l'alimentation quotidienne humaine sous diverses formes .

La parcelle du blé dur présente une présence de **30** adventices (Tab. 14) relatives à ses cinq sous parcelles.

Tableau 14: Richesse en adventices dans la parcelle du blé dur.

N°	Adventices
1	<i>Anacyclus clavatus</i> (Desf.) Pers.
2	<i>Sonchus arvensis</i> L.
3	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill
4	<i>Taraxacum laevigatum</i> DC.
5	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.
6	<i>Scorzonera laciniata</i> L.
7	<i>Atractylis carduus</i> (Forsk.) Christ.
8	<i>Scolymus hispanicus</i> L.
9	<i>Galactites tomentosus</i> Moench
10	<i>Poa annua</i> L.
11	<i>Lamarckia aurea</i> (L.) Moench
12	<i>Rorippa Nasturtium-aquaticum</i> (L.) Hayek
13	<i>Eruca vesicaria</i> (L.) Cav.
14	<i>Sinapis arvensis</i> O.F.Müll.
15	<i>Beta vulgaris</i> L.
16	<i>Beta macrocarpa</i> Guss.
17	<i>Malva parviflora</i> L.
18	<i>Medicago lupulina</i> L.
19	<i>Reseda alba</i> L.
20	<i>Peganum harmala</i> L.
21	<i>Anthriscus silvestris</i> (L.) Hoffm
22	<i>Lamium purpureum</i> L.
23	<i>Ajuga reptans</i> L.
24	<i>Campanula erinus</i> L.
25	<i>Valeriana tuberosa</i> L.
26	<i>Plantago albicans</i> L.
27	<i>Adonis aestivalis</i> L.
28	<i>Rumex vesicarius</i> L.
29	<i>Lysimachia vulgaris</i> L.
30	<i>Urtica urens</i> L.

### c-Avoine

L'avoine cultivée (*Avena sativa* L.) est une espèce de plantes monocotylédones de la famille des Poaceae. Elle est très utilisée dans l'alimentation du bétail.

La parcelle d'avoine présente une présence de **29** adventices (Tab. 15) relatives à ses cinq sous parcelles

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

N°	Adventices
1	<i>Calendula arvensis</i> L.
2	<i>Anacyclus clavatus</i> (Desf.) Pers.
3	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill
4	<i>Sonchus oleraceus</i> L.
5	<i>Taraxacum laevigatum</i> DC.
6	<i>Scorzonera laciniata</i> L.
7	<i>Scolymus hispanicus</i> L.
8	<i>Avena sterilis</i> L.
9	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.B.
10	<i>Poa annua</i> L.
11	<i>Hordeum vulgare</i> L.
12	<i>Lamarckia aurea</i> (L.) Moench
13	<i>Thlaspi arvense</i> L.
14	Rorippa Nasturtium-aquaticum (L.) Hayek
15	<i>Eruca vesicaria</i> (L.) Cav.
16	<i>Sinapis arvensis</i> O.F.Müll.
17	<i>Beta vulgaris</i> L.
18	<i>Malva parviflora</i> L.
19	<i>Medicago lupulina</i> L.
20	<i>Reseda alba</i> L.
21	<i>Torilis arvensis</i> (Huds.) Link
22	<i>Scutellaria Columnae</i> All.
23	<i>Ajuga reptans</i> L.
24	<i>Campanula erinus</i> L.
25	<i>Valeriana tuberosa</i> L.
26	<i>Plantago albicans</i> L.
27	<i>Adonis aestivalis</i> L.
28	<i>Rumex vesicarius</i> L.
29	<i>Lysimachia vulgaris</i> L.

#### d-Luzerne

la luzerne cultivée (*Medicago sativa* L.) est une espèce de plantes dicotylédones de la famille des Fabaceae. Elle est utilisée comme plante fourragère pour sa productivité, sa grande résistance à la sécheresse et sa richesse nutritive .

La parcelle de luzerne présente une présence de **14** adventices (Tab. 16) relatives à ses cinq sous parcelles .

**Tableau 16: Richesse en adventices dans la parcelle de luzerne.**

N°	Adventices
1	<i>Calendula arvensis</i> L.
2	<i>Anacyclus clavatus</i> (Desf.) Pers.
3	<i>Sonchus arvensis</i> L.
4	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill
5	<i>Taraxacum laevigatum</i> DC.
6	<i>Erigeron canadensis</i> L.
7	<i>Scorzonera laciniata</i> L.
8	<i>Atractylis carduus</i> (Forsk.) Christ.
9	<i>Scolymus hispanicus</i> L.
10	<i>Sinapis arvensis</i> O.F.Müll.
11	<i>Chenopodium album</i> L.
12	<i>Beta vulgaris</i> L.
13	<i>Malva parviflora</i> L.
14	<i>Anthriscus silvestris</i> (L.) Hoffm

### 3-1-2-2-Richesse floristique arvensale des spéculations cultivées

La répartition de la richesse parcellaire en adventices pour les spéculations cultivées et suivant les relevés est illustrée dans le tableau 17 ci-dessous.

**Tableau 17: Richesse en adventices dans les spéculations cultivées.**

Cultures	Orge	Blé dur	Avoine	Luzerne
Cumul de Présence	26	30	29	14
Cumul de présence dans la zone d'étude	<b>41</b>			

La moyenne de présence la plus basse est observée chez la luzerne alors que les moyennes les plus élevées sont enregistrées respectivement chez le blé dur, l'avoine et l'orge (Tab. 17). Cette déférence est due à ce que la luzerne est une culture de fauche **Thiébeau et al., (2003)** où les adventices sont continuellement coupées et n'arrivent pas à entrer en production de graines.

Un aperçu sur cette flore arvensale par type de culture est montré par les figures 17 et 18 ci-dessous.



(a) :Parcelles de l'orge



(b) :Parcelle de blé dur

**Figure 17 : Adventices dans les cultures de l'orge (a)et du blé dur(b) dans le périmètre agricole de Mezrir (Photographies originales :SAFER Ch. 2022).**



(c) : parcelle de luzerne



(d) : Parcelle de l'avoine

**Figure 18 : Adventices dans les cultures de luzerne (c) et l'avoine (d) dans le périmètre agricole de Mezrir (Photographies originales : SAFER Ch. 2022).**

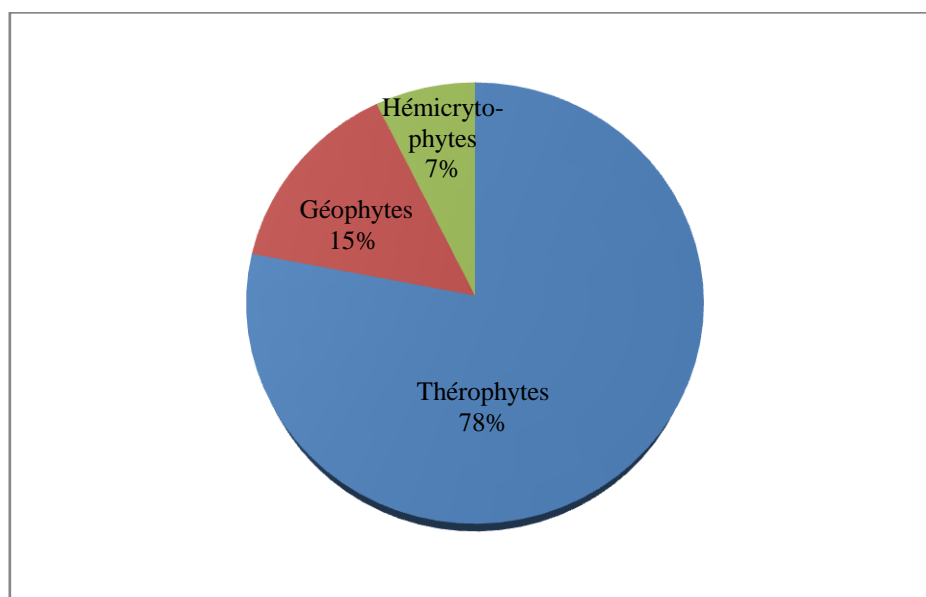
### 3-1-2-3-Types biologiques

« Les types biologiques ont été déterminés comme ils apparaissent dans la végétation étudiés sur terrain » (Emberger, 1966 in Zedam, 2015).

Les types biologiques sont inégalement répartis. Les thérophytes avec **32** espèces soit **78,04%** et sont les mieux représentées. Ces espèces annuelles se manifestent chaque année grâce à la redistribution du stock semencier par le labour et la production massive de graines. Ce type biologique représente l'expression actuelle de l'adaptation aux habitats productifs et perturbés (Grime, 1977 in Kazi Tani, 2010).

Les géophytes ne représentent que **14,63%** soit **06** espèces et les hémicryptophytes avec **03** espèces soit **7,31%**. Ces présences sont la conséquence d'un mauvais travail du sol parce que ces deux types sont des plantes basses à bourgeons pérennants situés au ras du sol (Fenni, 2003).

Le spectre biologique de la flore arvensale rencontrée dans la zone d'étude est illustré dans la figure 19 ci-dessous.



**Figure 19 : Spectre biologique de la flore arvensale rencontrée dans la zone d'étude**

### 3-1-2-4-Chorologie

Sur un total de **41** taxons d'adventices recensées, les espèces présentent des origines biogéographiques comme c'est illustré au tableau 18 ci-dessous.

**Tableau 18: Origines chorologiques de la flore arvensale des spéculations cultivées.**

Origine chorologique	Nombre de taxons	Taux (%)
Méditerranéenne	8	19,51
Cosmopolite / Subcosmopolite	8	19,51
Eurasiatique	7	17,07
Paléo-Tempérée	3	7,31
Euro- Méditerranéenne	2	4,87
Circumboréal	2	4,87
Sub-méd. Sibérienne	1	2,43
Saharienne	1	2,43
Circumméditerranéenne	1	2,43
Macar.-Méd.-Irano-Touranienne	1	2,43
Cultivé	1	2,43
Macar.-Méd.-Ethiopie	1	2,43
Américaine	1	2,43
Sub-Méditerranéenne	1	2,43
Méditerranéenne-Eurasiatique	1	2,43
Iran-Tour.-Eurasiatique	1	2,43
Méd. Sah. Sindienne	1	2,43
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>100</b>

Si on considère l'élément méditerranéen au sens large c'est-à-dire les origines chorologiques: Méditerranéenne, Euro- Méditerranéenne, Sub-méd. Sibérienne , Macar.-Méd.-Irano- Touranienne, Méd.-Eurasiatique, Macar.-Méd.-Ethiopie et Méditeranno - Saharo-Sindienne il y a **17** espèces soit **41,46%** ce qui est considérable et reflète la situation géographique de notre zone d'étude où le caractère méditerranéen domine la flore adventice de notre étude comme l'ont signalé **Bouhache et Boulet (1984)** dans la flore adventice du Sousse marocain. Par ailleurs, les espèces cosmopolites et sub-cosmopolites présentent **08** espèces soit **19,51%** dénote la perturbation du milieu d'origine anthropique et les espèces Eurasiatiques sont aussi présentes de **07** espèces avec un taux de **17,07 %**.

Ces types ont été signalés par **Maillet et Guillerm (1982)** et **Tanji et Boulet (1986)** où la dominance du type méditerranéen est importante.

### 3-1-3-Aspect agronomique

#### 3-1-3-1-Abondance totale

L'abondance-dominance des espèces recensées en notre possession a été transformée en abondance totale (A.T.) comme c'est illustré dans le tableau 19 ci-dessous où quatre classes sont déterminées et qui reflètent l'amplitude de l'habitat des adventices (**Guillerm 1978 in Kazi Tani 2010**).

**Tableau 19: Classement des espèces d'adventices en fonction de leur abondance totale et de leur écologie dans l'ensemble des relevés.**

Classes d'A.T.	Valeurs seuil de l'A.T.	Effectif	Contribution (%)	Designation
1	< 10	10	24,39	Espèces très peu abondantes à amplitude écologique étroite
2	10 à 100	17	41,46	Espèces peu abondantes à amplitude écologique moyenne
3	100 à 500	13	31,70	Espèces moyennement abondantes à amplitude écologique large
4	500 à 1000	1	2,44	Espèces abondantes à amplitude écologique très large
5	> 1000	0	0	Espèces très abondantes ubiquistes
<b>Total</b>		<b>41</b>	<b>100</b>	

En effet on trouve **10** espèces très peu abondantes avec amplitude écologique étroite (**Classe 1**) où leur contribution est de **24.39%** dans l'effectif total de la flore arvensale. Ce sont des espèces dont la présence se limite à quelques relevés. Dans cette classe on cite: *Urtica urens* L., *Torilis arvensis* (Huds.) Link, *Peganum harmala* L., *Atractylis carduus* (Forsk.) Christ, *Rumex vesicarius* L., *Lamium purpureum* L., *Plantago albicans* L., *Chenopodium album* L., *Lamarckia aurea* (L.) Moench, *Lolium perenne* L.

Pour les adventices peu abondantes (**classe 2**) où il a été trouvé **17 (41.46%)** adventices à amplitude écologique moyenne. Ces espèces rencontrées un peu partout et envahissent les lieux selon les moyens de dissémination appropriés. Dans cette classe, nous avons répertorié quelques mauvaises herbes présentes par ordre d'importance dans les cultures : *Ambrosia artemisiifolia* L., *Galactites tomentosus* Moench, *Adonis aestivalis* L., *Erigeron canadensis* L., *Thlaspi arvense* L., *Campanula erinus* L., *Scorzonera laciniata* L., *Eruca vesicaria* L. Cav, *Valeriana tuberosa* L., *Calendula arvensis* L., *Echinochloa crus-galli* (L.) P.B., *Taraxacum laevigatum* DC, *Anthriscus silvestris* (L.) Hoffm, *Sonchus arvensis* L., *Anacyclus clavatus* (Desf.) Pers, *Poa annua* L., *Scutellaria Columnae* All.

Concernant les mauvaises herbes moyennement abondantes avec une large amplitude écologique (**Classe 3**), nous avons trouvé **13** espèces soit **31.70%** de la liste des mauvaises herbes dans l'agroécosystème de Mezrir. Ces espèces se présentent un peu par tout et envahissent les lieux selon les moyens de propagation. Pour cette classe nous citons par ordre d'importance : *Avena sterilis* L., *Reseda alba* L., *Malva parviflora* L., *Sinapis arvensis* O.F.Müll., *Scolymus hispanicus* L. *Beta macrocarpa* Guss., *Hordeum vulgare* L., *Sonchus asper* (L.) Hill, *Lysimachia vulgaris* L.,

*Medicago lupulina* L., *Sonchus oleraceus* L., *Rorippa Nasturtium-aquaticum* (L.) Hayek, *Ajuga reptans* L.

Pour les espèces abondantes à amplitude écologique très large (**Classe4**) ne comporte qu'une seule adventice : *Beta vulgaris* L. trouvée seulement dans la parcelle de blé dur.

### 3-1-3-2- Indice partiel de nuisibilité: I.P.N.

Le classement des adventices selon leur indice de nuisibilité et leurs fréquences relatives (Tableau 20 ) a révélé l'existence de **16** espèces potentiellement nuisibles vis-à-vis du type de cultures dans les champs échantillonnés. Cet indice a été calculé seulement pour les espèces ayant une fréquence relative supérieure ou égale à **75%** c'est-à-dire que les espèces doivent être présentes au moins dans les trois quart des relevés.

**Tableau 20 : Indice Partiel de Nuisibilité (I.P.N.) et fréquence relative (Fr) des espèces adventices dominantes**

N°	Espèce	Type biologique	FA	FR%	IPN
01	<i>Beta vulgaris</i> L.	Thérophyte	20	100	2963,50
02	<i>Reseda alba</i> L.	Thérophyte	15	75	1586,67
03	<i>Malva parviflora</i> L.	Thérophyte	20	100	1051,00
04	<i>Scolymus hispanicus</i> L.	Géophyte	20	100	1003,00
05	<i>Sinapis arvensis</i> O.F.Müll.	Thérophyte	20	100	1002,00
06	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	Thérophyte	20	100	914,00
07	<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	Hémicryptophyte	15	75	835,33
08	<i>Medicago lupulina</i> L.	Thérophyte	15	75	785,33
09	<i>Rorippa Nasturtium-aquaticum</i> (L.)	Thérophyte	15	75	669,33
10	<i>Sonchus arvensis</i> L.	Thérophyte	15	75	352,67
11	<i>Anthriscus silvestris</i> (L.) Hoffm	Thérophyte	15	75	285,33
12	<i>Anacyclus clavatus</i> (Desf.) Pers.	Thérophyte	20	100	178,50
13	<i>Taraxacum laevigatum</i> DC.	Thérophyte	20	100	90,00
14	<i>Calendula arvensis</i> L.	Thérophyte	15	75	73,33
15	<i>Campanula erinus</i> L.	Thérophyte	15	75	70,67
16	<i>Scorzonera laciniata</i> L.	Thérophyte	20	100	53,00

Ces espèces sont réparties en 3 groupes : un groupe d'espèces à indice partiel de nuisibilité (I.P.N) supérieur à 1000, un groupe d'espèces à I.P.N. compris entre 500 et 1000 et un groupe d'espèces à I.P.N. inférieur ou égal 500 (Comme énoncé au Chap. 2 ; page 40 ). Le résultat de ce classement est consigné dans le tableau 21 ci-dessous.

Tableau 21: Groupes d'espèces suivant les valeurs de l'I.P.N.

Groupes	Valeurs des I.P.N. des adventices	Nombre d'adventices concernées
<b>Groupe 1</b> : I.P.N. > 1000	1002 à 3750	8
<b>Groupe 2</b> : 500 < I.P.N. ≤ 1 000	601 à 977	7
<b>Groupe 3</b> : I.P.N. ≤ 500	0 à 377	26
<b>Total</b>		<b>41</b>

**Le groupe 01** : comporte **08** espèces d'adventices. Il est composé de **05** espèces thérophytes (*Sinapis arvensis* O.F.Müll, *Malva parviflora* L., *Reseda alba* L., *Avena sterilis* L., *Hordeum vulgare* L.). Comme a été rapporté par **Najwa et al., (2012)** que la plante "*Malva parviflora* L." est une espèce adventice rencontrée avec de nombreuses espèces végétales cultivées y compris l'orge en réduisant les taux de germination et de croissance des semis. Aussi **Hamadache (2013)** signale que "*Sinapis arvensis* O.F.Müll" est une espèce envahissante et a très fort pouvoir producteur de semences : 300 à 2000 graines/m<sup>2</sup>. Les **03** espèces restantes de ce groupe sont toutes des géophytes : *Scolymus hispanicus* L, *Beta macrocarpa* Guss et *Beta vulgaris* L. où d'après **Kazi Tani et al., (2021)** "*Scolymus hispanicus*" est une adventice mineure qui peut être parfois nuisible de façon localisée en cas de présence par tâches de forte densité.

Les populations d'espèces sauvages de *Beta* L. (*Beta vulgaris* L.) si elles ne sont pas supprimées causent des pertes importantes de rendement et de qualité du sucre dans les cultures de betterave sucrière (**Richardson et al., 2016**).

**Le groupe 02** : comporte **07** espèces d'adventices. Il est composé de **05** espèces thérophytes : *Poa annua* L., *Sonchus asper* (L.) Hill, *Rorippa Nasturtium-aquaticum* (L.) Hayek, *Medicago lupulina* L et *Sonchus oleraceus* L. Une seule espèce hémicryptophyte : *Lysimachia vulgaris* L. et une espèce géophyte : *Ajuga reptans* L.

L'espèce annuelle *Sonchus oleraceus* L. domine de nombreuses communautés de mauvaises herbes dans les cultures d'hiver et peut causer de graves problèmes pour les cultures cultivées ainsi comme foyer favorisant la transmission de virus pour les plantes cultivées (**Nasrhasan, 2014**). *Sonchus asper* L. est une adventice de nuisibilité secondaire. C'est une espèce à surveiller en raison de sa grande distribution (**Kazi Tani et al., 2021**).

**Le groupe 03** comporte **26** espèces d'adventice. Il est composé de **22** espèces thérophytes, telle que : *Adonis aestivalis* L., *Urtica urens* L., *Torilis arvensis* (Huds.), Link *Plantago albicans* L., *Erigeron canadensis* L.... ; et deux espèces Hémicryptophytes (*Scutellaria Columnae* All. et *Peganum harmala* L.) et deux espèces géophytes : *Atractylis carduus* (Forsk.) Christ et *Valeriana tuberosa* L.

*Torilis arvensis* (Huds) est une espèce de mauvaise herbe printanière qui achève ses stades phonologiques en 178 jours (**Benarrab 2018**). Les résultats montrent que le meilleur moment pour contrôler cette mauvaise herbe est la fin du printemps : avant la floraison.

*Adonis aestivalis* L. est une espèce d'adventice qui est liée aux cultures céréalières (**Braun-Blanquet 1951 in Benarrab 2018**).

**Kazi Tani et al., (2021)** définit *Erigeron canadensis* L. comme espèce assez commune dans les cultures annuelles (maraîchage notamment) et pérennes (agrumeraias surtout) du nord de l'Algérie où c'est une espèce d'origine américaine introduite et envahissante.

### 3-1-4-Analyse numérique de la végétation

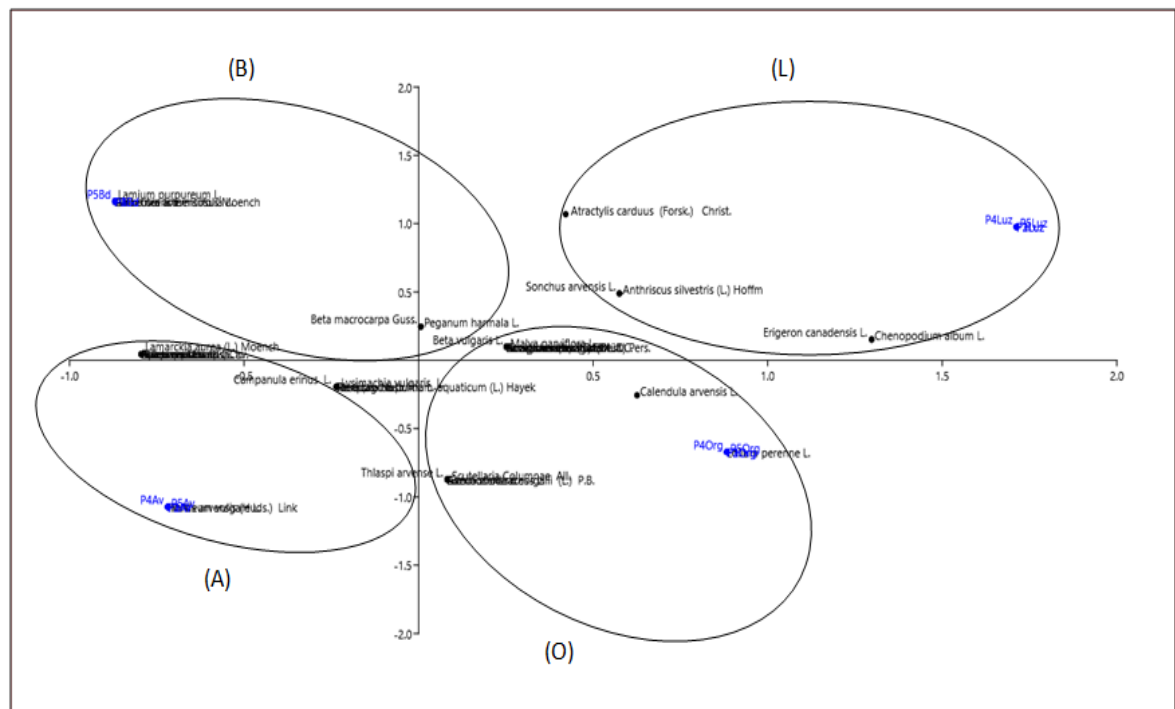
Le recours à l'analyse numérique de la végétation par une analyse des correspondances redressée (CA) regroupant les spéculations (cultures) et la flore arvensale rencontrée dans les lieux a laissé apparaître ce qui suit (Fig.20 ci-dessus) en présente quatre ensembles:

- **L'ensemble (A)**, rassemble les relevés de l'avoine avec les adventices : *Thlaspi arvense* L., *Torilis arvensis* (Huds.) Link, *Campanula erinus* L., *Lysimachia vulgaris* L.

-**L'ensemble (B)**, englobe les relevés de blé avec les adventices : *Beta macrocarpa* Guss. , *Galactites tomentosus* Moench , *Lamium purpureum* L., *Beta vulgaris* L.

-**L'ensemble (O)**, regroupe les relevés de L'orge avec les adventices : *Calendula arvensis* L., *Lolium perenne* L., *Scutellaria Columnae* All., *Rorippa Nasturtium-aquaticum* (L.) Hayek., *Echinochloa crus-galli* (L.) P.B.

-**L'ensemble (L)**, englobe les relevés de luzerne avec les adventices : *Erigeron canadensis* L , *Chenopodium album* L., *Anthriscus silvestris* (L.) Hoffm , *Atractylis carduus* (Forsk.) Christ , *Chenopodium album* L.



**Figure 20 : Analyse factorielle redressée (CA) des stations d'étude (cultures) et des espèces végétales adventices rencontrées.**

Tout de même ces adventices présentent des nuisibilités relatives dans certaines régions où elles sont signalées comme :

- *Sinapis arvensis* c'est une espèce adventice dicotylédone thérophyte nuisible dans les champs de céréale, surtout pour les blés (**Chafik et al., 2012**).
- Parmi les espèces adventices thérophytes monocotylédones il s'agit de *Echinochloa crus-galli* (L.) P.B. qui a été signalée comme une espèce nuisible et problématique dans les différentes région céréalière du Maroc (**Hoesle, 1984 ; Taleb et al., 1997 ; 1998 ; Tanji, 1997 ; Zidane et al., 2010 in Chafik et al., 2012**).
- *Avena sterilis* est une espèce nuisible (**Hoesle, 1984 ; Tanji, 1997**) et typique des céréales intensifiées au Maroc (**Boudhar et al., 1995 in Chafik et al., 2012**).
- *Peganum harmala* L. est une plante adventice des céréales (**Benimeddour, 2010**).
- *Beta vulgaris* fait des betteraves adventices se développant dans les environnements comme : jachère, céréale d'hiver, céréale de printemps, pois, maïs (**Sester, 2004**).
- *Calendula arvensis* C'est une espèce adventice avec un cycle hivernal court ,a également une fréquence élevée dans le blé et se trouve principalement sur des sols légers (**Taleb et Maillet, 1994**).

- *Urtica urens* est une mauvaise herbe très fréquents dans la féverole et se produisent sur sol plus lourd (**Taleb et Maillet, 1994**).
- *Scolymus hispanicus* L. « Scolyme d’Espagne » est une espèce adventices pour la culture du blé dur (**Rahali et al., 2011**).
- *Sonchus arvensis* L. c’est une espèce parmi les plus gênantes mauvaises herbes vivaces à racines rampantes plagiotropes où elle représentent l’un des grands problèmes dans l'agriculture mondiale, (**Lemna et Messersmith, 1990 ; Salonen et al., 2008 ; Tiley, 2010**) in **Andersson et al., 2013**.
- *Chenopodium album* L. selon **Blamey et Grey-Wilson (1991) in Pradat, 2001**, est une espèce adventice est fréquemment rencontrée dans les champs d'orge.
- *Medicago lupulina* L. d’après **Carof et al., (2007) in de Tourdonnet S et al., (2008)**, est une espèce qui a été affectée le rendement du blé où les classée parmi les espèces nuisibles de cet type du culture.

# *Conclusion générale*

Le présent travail porte sur la caractérisation de la flore adventice des cultures céréalières et fourragères de l'agrosystème aride et irrigué de Mezrir situé dans le sud-est de la commune de M'sila. Pour appréhender la flore arvensale des lieux, un échantillonnage non probabiliste systématique-subjectif a été mené sur les quatre cultures existantes (orge, blé dur, avoine et luzerne) avec cinq répétitions pour chacune.

Notre objectif dans ce travail était de connaître l'aspect botanique, écologique et agronomique de la flore adventice des céréales et des cultures fourragères dans cet agroécosystème. Il nous semble maintenant possible à la lumière des résultats rassemblés que l'ensemble des relevés et des espèces de notre zone d'étude soit se distingue par une diversité floristique composée par **41** espèces appartenant à **17** familles et **38** genres. Les dicotylédones sont dominantes avec **35** espèces (**85,36%**) alors que les monocotylédones, comportent **06** espèces seulement et sont principalement représentées par les Poaceae (**14,63%**). Les familles les mieux représentées sont les Asteraceae (**29,27%**), les Poaceae (**14,63%**) et les Brassicaceae (**09,75%**). Ces trois familles détiennent près de **40%** de la richesse totale. Les familles restantes sont relativement moins riches. Pour ce qui est de la richesse floristique par culture, la culture du blé dur a présenté **30** espèces contre **14** espèces pour la culture du luzerne qui est apparue la plus pauvre étant donné que c'est une culture de fauche.

Le spectre biologique est typique de l'ambiance bioclimatique méditerranéenne montre que les thérophytes dominent nettement la flore adventice des champs de culture et forment **78 % (32 espèces)** toutefois, les géophytes et les hémicryptophytes sont présentes dans les cultures mais elles sont faiblement représentées avec respectivement **15% (06 espèces)** et **7% (03 espèces)**.

Le calcul de l'indice partiel de nuisibilité (I.P.N) a permis d'identifier des espèces très nuisibles aux cultures prospectées qui sont en nombre de **16** adventices soit **39,02 %**, ces espèces sont des thérophytes (annuelles) avec **14** espèces, une seule espèce de géophyte et une hémicryptophyte. Il s'agit : *Beta vulgaris* L., *Malva parviflora* L. ; *Scolymus hispanicus* L. ; *Sonchus asper* (L.) Hill ; *Sinapis arvensis* O.F.Müll.....

Ces espèces sont réparties en **03** groupes : un groupe d'espèces à I.P.N supérieur à 1000 qui comporte **08** espèces d'adventices : **05** espèces thérophytes (*Sinapis arvensis* O.F.Müll, *Malva parviflora* L., *Reseda alba* L., *Avena sterilis* L., *Hordeum vulgare* L.) et **03** espèces géophytes (*Scolymus hispanicus* L, *Beta macrocarpa* Guss, *Beta vulgaris* L.).

un groupe d'espèces à I.P.N. compris entre 500 et 1000 qui comporte **07** espèces d'adventices : **05** espèces thérophytes (*Poa annua* L., *Sonchus asper* (L.) Hill, *Rorippa Nasturtium-aquaticum* (L.) Hayek, *Medicago lupulina* L, *Sonchus oleraceus*

L.), une espèce hémicryptophyte (*Lysimachia vulgaris* L.) et une espèce géophyte (*Ajuga reptans* L.).

le dernier groupe d'espèces à I.P.N. inférieur ou égal à 500 comporte **26** espèces d'adventices : **22** espèces thérophytes (*Adonis aestivalis* L., *Urtica urens* L., *Torilis arvensis* (Huds.), *Link Plantago albicans* L. *Erigeron canadensis* L....); deux espèces hémicryptophytes (*Scutellaria Columnae* All, *Peganum harmala* L.) et deux espèces géophytes (*Atractylis carduus* (Forsk.) Christ, *Valeriana tuberosa* L.).

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

Pour l'avoine: *Adonis aestivalis* L., *Hordeum vulgare* L., *Lysimachia vulgaris* L., *Nasturtium-aquaticum* (L.) Hayek, *Scutellaria Columnae* All., *Thlaspi arvense* L., *Torilis arvensis* (Huds.) Link.

Pour le blé dur: *Beta macrocarpa* Guss. , *Peganum harmala* L., , *Urtica urens* L., *Galactites tomentosus* Moench

Pour l'orge: *Atractylis carduus* (Forsk.) , *Anacyclus clavatus* (Desf.) Pers., *Anthriscus silvestris* (L.) Hoffm, *Calendula arvensis* L., *Erigeron canadensis* L., *Malva parviflora* L., *Sonchus arvensis* L.

Pour la luzerne avec les adventices : *Erigeron canadensis* L , *Chenopodium album* L.

*Références  
bibliographiques*

## Références bibliographiques

- **Abdelguerfi A., Laouar M., et M’Hammedi Bouzina M., 2008.** Les productions fourragères et pastorales en Algérie : Situation et 25 Possibilités d’Amélioration. Revue Semestrielle ‘Agriculture & développement’ (INVA, Alger), janvier 2008, n°6 : 14-25.
- **Abdesselam S (2013)** Impact de la mise en culture en irrigue sur les sols et les eaux dans un bassin endoréique en zone aride. Cas du sud du Hodna (Algérie), en vue de l'obtention du diplôme de doctorat en sciences Filière : Sciences Agronomiques Option : Pédologie 209 pages.
- **Addendum 1** Gestion des mauvaises herbes pour les pays en développement etude FAO production végétale et protection des plantes 120 Add.1 edité par r. Labrada organisation des nations unis pour l'alimentation et l'agriculture Rome, 2005
- **Akobundu, I. O., 1987.** Weed Science in the Tropics: Principles and Practices. Chichester, Great Britain: J. Wiley, pp 59-69.
- **Amroune. A (2008).**Hydrogéologie et qualité des eaux souterraine de la plaine de M'sila, Mémoire afin d'obtenir le diplôme de Magister Hydraulique, Université d'El Hadj Lakhdar , Batna Faculté des sciences de l'ingénieur.
- **Andersson L, Bostr U OM, Forkman J, Hakman I, Liew J, et Magnuski E (2013).** Sprouting capacity from intact root systems of *Cirsium arvense* and *Sonchus arvensis* decrease in autumn. DOI: 10.1111/wre.12013. Subject Editor: Jonathan Storkey, Rothamsted Research, UK.
- **Anonyme1** 10. Colloque International Sur la Biologie Des Mauvaises Herbes :11-13 September 1996 Dijon (France).
- **Anonyme2 , 2009.** Le Désherbage “ Limitons l’usage des herbicides chimiques sur les espaces publics de l’agglomération. Grand Lyon, 2009, 7 p.
- **Arezki Z, et Lazib N, (2013) .**Contribution des images Alsat-2A à l’étude géologique de la région de M’Sila (monts du Hodna) ,Agence Spatiale Algerienne – ASAL.
- **Bahlouli H, S M Al marzoug, et A. Khar, (2012) ,** Solitons in PT-symmetric potential with competing nonlinearity, Physics Letters A 376 (45), 2880-2886.
- **Bassene C., Mbaye M.S., Kane A., Diangar S., et 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.
- **Bello S., Ahanchede A., et Amadji G.L., (2019).** Détermination des périodes de comptition des mauvaises herbes en culture d’oignon (*Allium cepa* L.) au Nord-Est du Bénin. Int. J. Biol. Chem. Sci. 13(6): 2497-2512, October 2019. ISSN 1997-342X (Online), ISSN 1991-8631 (Print).
- **Benarab, H. (2018).** Contribution à l’étude des mauvaises herbes des vergers de la région nord de Sétif (Doctoral dissertation).
- **Benoumhani O. (2019).** Les adventices dans un agroécosystème aride. Cas de la zone d’El Maâdher (Wilaya de M’Sila). Mémoire présenté pour l’obtention du diplôme de Master Académique. Option : PROTECTION DES VEGETAUX. Univ de M’sila.

## Références bibliographiques

- **BNEDER (2008)** , Etude d'un schéma directeur pour les zones steppiques et agro pastorales de la wilaya de M'sila.
- **Bouakar.F et Boukhadem. D (2020)**. Cartographie de l'hydromorphie du périmètre irrigué de Ksob à partir des données d'une carte pédologique détaillée. Mémoire présenté à la Faculté des Sciences. Département des Sciences Agronomiques pour obtenir le diplôme de Master Académique en Sciences Agronomiques. Option : Science du Sol.
- **Bouhache M., et Boulet C. 1984** .Etude floristique des adventices de la tomate dans le Sous. Hommes Terre Eaux. 14 (57), 37-49.
- **Bouju, E. (2018)**. Consistency-Pierre Senges ou l'esprit de suite. La Revue des lettres modernes, 2018, 129-145.
- **Boyadgiev T.G.,1975** Les sols du Hodna. Etude des ressources naturelles et expérimentation et démonstration agricoles dans la région du Hodna. Algérie Dossier, F.A.O. Rome - document de synthèse + carte.
- **Cadi A. 2005**. Caractérisation des zones céréalières potentielles à travers le Nord d'Algérie .ITGC, Céréaliculture, 44 : 36-39.
- **Caussanel J P., 1989** – Nuisibilité et seuil de nuisibilité des mauvaises herbes dans une culture annuelle : situation de concurrence bispécifique. Ed Elsevier, I.N.R.A Rev. Agronomie, 9 (3) : 219-320.
- **Caussanel J.P., 1988** : Nuisibilité et seuils de nuisibilité des mauvaises herbes dans une culture annuelle : situation de concurrence bispécifique. Agronomie (1989) Elsevier /INRA,219-240
- **Chabani A et Lemkhalti H.(2017)**. Inventaire des adventices inféodées à la
- **Chafik Z., Berrichi A. et Taleb A., (2012)**. Etude des mauvaises herbes des céréales dans la plaine de la Moulouya (Maroc). Study of cereals weeds in Moulouya plain Revue Marocaine de Protection des Plantes, 2012, N° 3: 1-12.
- **Chauvel, B. (2014)**. Apports de l'agronomie et de l'écologie pour une gestion intégrée des communautés de mauvaises herbes (Doctoral dissertation, Université de Bourgogne).
- **Chauvel, B., Darmency, H., Munier-Jolain, N., et Rodriguez, A. (2018)**. Gestion durable de la flore adventice des cultures. Québec (Province). Department of Agriculture
- **Chetmi D., (2009)**. Etude comparative de quelques variétés de blé dur (*Triticum durum* Desf) et analyse diallèle de leurs hybrides F1 . Thèse de Magister en Sciences Agronomiques. INSTITUT NATIONAL D'AGRONOMIE –EL HARRACH – ALGER.
- **Colbach, N., et Vacher, C. (2014)**. Travail du sol et gestion de la flore adventice.
- **Colbach, N., Gardarin, A., Granger, S., Guillemin, J.P., et Munier-Jolain, N. (2008)**. La modélisation au service de l'évaluation et de la conception des systèmes de cultures intégrés. Innovations Agronomiques, 3, 61-73.
- **D.S.A (2008/2014/2021/2022)** La direction des services agronomiques -M'sila

## Références bibliographiques

- d'El-Hammadia (W. Bordj Bou Arréridj). Mémoire présenté pour l'obtention du diplôme de Master Académique. Option : PROTECTION DES VEGETAUX. Univ de M'sila.
- **Dajoz R., 2006** - Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 621p.
  - **De Parceveaux S. et Huber L., 2007** .Bioclimatologie. Ed. Quae, Paris, 324p.
  - **De Tourdonnet S., I. Shili1, et E. Scope., (2008)**. Utilisation des mulchs vivants pour la maîtrise des flores adventices. Innovations Agronomiques 3,43-48p.
  - **Djebaili, S. (1984)** Recherches phytosociologiques et phytoécologiques sur la végétation des hautes plaines steppiques et de l'Atlas saharien algérien. OPU, Alger, 177 p.
  - **Douguedroit .A (1987)** . R.-P. ZIMINA\*Le climat méditerranéen en France et en U.R.S.S.Méditerranée N° 2-3 - 1987
  - **Dussault; Proulx, impr, 1904** Les mauvaises herbes dans la Provence de Québec et différents moyens de les détruire. Département de l'agriculture de Québec. Editions Quae .144p
  - **El Hadeff El Okki L., (2015)**. Valeurs d'appréciation de la qualité technologique et biochimique des nouvelles obtentions variétales de blé dur en Algérie. Thème de Magister en agronomie .
  - **Emberger L., 1971** – Travaux de botanique et d'écologie. Ed Masson, paris, 520 p.
  - **F.A.O (1975)** Sandy Soils. Report of the FAO/UNDP Seminar on Reclamation and Management of Sandy Soils in the Near East and North Africa. FAO Soils Bulletin 25, first printing FAO, Rome
  - **F.A.O.(2006)**.Global network on integrated soil management for sustainable use for salt affected soils, Rome, Italy
  - **FAO. (2007)**. Perspectives alimentaires. Analyse des marchés mondiales.« En ligne» : <http://www.fao.org/010/ah864f/ah864f00.htm> . Date de consultation: 03/01/2013.
  - **Fenni M., 2003**. Etude des mauvaises herbes des céréales d'hiver des hautes plaines constantinoises .Ecologie, dynamique, phénologie et biologie des bromes. Thèse Doctorat d'état, Université de Sétif, Algérie.
  - **Fritas S., 2012** . Etude bioécologique du complexe des insectes liés aux cultures céréalières dans la région de Batna. (Algérie) .Thèse de Magister. UNIVERSITE ABOU BAKR BELKAID.TLEMCEN
  - **Gauvrit C., 1996**. Efficacité et sélectivité des herbicides. INRA, Versailles, 158 p.
  - **Gehu JM. et Rivas Martinez S., 1981** – Notions fondamentales de phytosociologie syntonomie. Intern. Symps. Vereini vegetal.. Heransg. R. 5-33.
  - **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 1., 1984**. Les définitions d "adventice" et de "mauvaise herbe". Weed Research, Vol. 24: 121-125.

## *Références bibliographiques*

- **Godron M., 1968.** Quelques Applications De La Notion De Fréquence En Ecologie Végétale, *Oecol. Plant.* (3) :185-212.
- **Halimi A., 1980** L'Atlas Blidéen : Climats et étages végétaux. Ed. OPU, Alger. 523p
- **Halitim O, (1985)** Contribution a l'etude des sols des zones arides (hautes plaines steppiques de l'Algerie): morphologie, distribution et role des sels dans la genese et le comportement des sols [1985] .Thèse Doctorat en sciences du sol et de bioclimatologie, Université de Rennes-France, 336p+annexes.
- **Hamadache A., 2013** - Grandes cultures. Principaux itinéraires techniques des principales espèces de grandes cultures pluviales cultivées en Algérie et en Afrique du Nord. Tome I : Le blé. 256 p.
- **Hanitet K.,** Les Groupement Des Adventices Des Cultures Dans La Région D'oran, Uni ; Oran, 2012,72p, P 9.
- **Harlan J. R., 1987-** Les plantes cultivées et l'homme « plantes adventices et mauvaises herbes » Ed. ACTA et CILF, France, 108-134.
- **Hedbaoui I, 2013,** Les parcours steppiques dans la région de M'Sila : quelle gestion pour quel devenir ? Mémoire En vue de l'obtention du diplôme de magistère Département des sciences agronomiques. Option : Elevages en zones arides, Université Kasdi Merbah – Ouargla, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers, 139, pages et annexes.
- **Huyghe C., Bournoville R., Couteaudier Y., Duru M., Gensollen V., Lherm M., Peyraud J.L (2005)** . Prairies et cultures fourragères en France : entre logiques de production et enjeux environnementaux. INRA Editions (2005), 209 pp
- **Jones, Gawain & Gée, Christelle & Truchetet, Frederic. (2007).** Modélisation de scènes agronomiques pour tester et comparer les performances d'algorithmes de discrimination d'adventices.
- **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.
- **Kazi Tani, C., Grard, P., Le Bourgeois, T. (2021).** *AdvenAlg 1.0* Identification et connaissance des principales adventices; Algérie méditerranéenne.
- **Labreuche J, François Laurent, Jean Roger-Estrade (2014).** Faut-il travailler le sol ? : Acquis et innovations pour une agriculture durable. QUAE, 192 p., 2014, Savoir Faire (Quae), 9782759221936. (hal-01600142).
- **Lahondère C., 1997** - Initiation à la phytosociologie sigmatiste. Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest (France), Nouvelle série - Numéro spécial 16, 47p.
- **Lamotte M et Bourliere F., 1969** – Problèmes d'écologie, l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres. Ed. Masson et Cie., Paris, 303 p.
- **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.

## Références bibliographiques

- **Le Bourgeois T. Bonnet P. Edelin C. Grard P. Prosperi J. Théveny F. & Barthélémy D., 2008.** L'identification des adventices assistée par ordinateur avec le système IDAO. Innovations Agronomiques, CIRAD, UMR AMAP, Univ Montpellier, France, CNRS, Montpellier, France, INRA, Montpellier, France, pp167-175.
- **Le Bourgeois, T. (1993).** [Weeds in cotton rotation in Northern Cameroon (Africa). Habitat amplitude and infestation rate phenological]. [French].
- **Le Bourgeois, T. and Merlier, H. (1995) Adventrop.** Les adventices d'Afrique soudano-sahélienne. CIRAD Editeur, Montpellier, 640 p.
- **Maillet J. et Guillerm J. L., 1982.** Western mediterranean countries of Europe. In : Biology and ecology of weeds. W. Junk Pub., The Hague : 227-243.
- **Maillet J. et Guillerm J.L., 1992.** Les Invasions De Mauvaises Herbes Dans Les Rizières De Camargue, 9ème Coll., /Ntern, Biol. Eco/. Et Syst. Des Mauvaises Herbes, Dijon, 239-248.
- **Marnotte, P. (1995).** Utilisation des herbicides: contraintes et perspectives.
- **Mc cully K., R. Tremblay et G. Chaisson, 2004.** Guide de lutte intégrée contre les mauvaises herbes dans les cultures de fraises. Ministère de l'Agriculture, des Pêches et de l'Aquaculture du Nouveau- Brunswick (MAPANB), 15p.
- **Meddour R. 2011.** La méthode phytosociologique sigmatiste ou Braun-blanketo-tüxenienne. Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou (Algérie), Faculté des Sciences Biologiques et Agronomiques, Département des Sciences Agronomiques, 40p.
- **Melakhessou Z et Bakkar M, (2018).** Effet compétitif des principales mauvaises herbes sur les caractères morphologiques et agronomiques de ble dur (*Triticum durum* Desf.) dans la région de Biskra. Institut des Sciences Vétérinaires et Sciences Agronomiques, Université Batna 1 Algérie. Courrier du Savoir – N°26, Mars 2018, pp59-66
- **Mossab M., 2007** – Contribution à l'étude de l'exploitation à double fin de l'orge *Hordeum vulgare* L. en zones semi- arides d'altitude. Mémoire afin d'obtenir le diplôme de Magister de production végétale, Institut National Agronomique EL-Harrach-Alger.
- **Najwa S. al-johani, Ameera A. Aytah and Tahar boutraa. (2012) .** allelopathic impact of two weeds, *Chenopodium murale* and *Malva parviflora* on growth and photosynthesis of barley (*Hordeum vulgare* L.) department of biology, faculty of sciences, university of taibah, al-madinah al-munawarah, Saudi Arabia. Pak. j. bot., 44(6): 1865-1872.
- **Nasr Hassan, Goma Mahmoud, Omar Hassan Gamal, Mohammad Fahmy Luís, González Ola, Hammouda Atteya, Mostafa Atteya, ( 2014)** Allelopathic effects of *Sonchus oleraceus* L. on the germination and seedling growth of crop and weed species *Acta Botanica Brasilica* 28(3): 408-416. doi: 10.1590/0102-33062014abb3433
- **Ozenda P., 2004** - Flore du Sahara. 3ème Ed. CNRS, Paris. 662p + cartes.

## Références bibliographiques

- **Pacanoski, Z., Mehmeti, A. (2021).** Weed control in sunflower (*Helianthus annuus* L.) with soil-applied herbicides affected by a prolonged and limited rainfall. *Poljoprivreda*, 27(2),3-14.
- **Pointurier, O. (2019).** Modélisation des effets des systèmes de culture sur la dynamique de la plante parasite orobanche rameuse en interaction avec les adventices (Doctoral dissertation, Université Bourgogne Franche-Comté).
- **Pouget M., 1980.** Les relations sol- végétation dans les steppes sud Algéroises. Travaux et documents de l'ORSTOM. N° 116. Paris, 555 p.
- **Pradat B., (2001).** Les écofactifs : céréales et adventices-article- Supplément à la revue archéologique du centre de la France, 2001. pp.149-163.
- production de plants forestiers. Cas de la pépinière
- **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.
- **Rahal et Bouziane Hafida (2006)** . Caractérisation agromorphologique des orges (*Hordeum vulgare* L.) cultivée dans les oasis de la région d'ADRAR (Algerie) .thèse magister en sciences agronomiques .
- **Rahali A., Makhoul M. et Benkherbache N., (2011).** Influence de l'itinéraire technique sur le stock semencier de mauvaises herbes de la zone semi-aride de Sétif. In : Bouzerzour H. (ed.), Irekti H. (ed.), Vadon B. (ed.). 4. Rencontres Méditerranéennes du Semis Direct. Zaragoza :CIHEAM / ATU-PAM / INRAA / ITGC / FERT, 2011. p. 153-162 (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 96).
- **Ramade F., 1984** - Éléments d'écologie. Écologie fondamentale. Ed. Grow-Hill. Paris : 665p.
- **Ramade, F. (2003)** Éléments d'écologie: écologie fondamentale. 3ème édition, Dunod, Paris,690 p.
- **Raunkiaer C., 1934** - The life forms of plants and statistical plant geography. Oxford at the Clarendon Press, 147p.
- **Richardson, K.L., Hellier, B.C. & Sinha, K. (2016).** Characterization of wild *Beta* populations in and adjacent to sugar beet fields in the Imperial Valley, California. *Genet Resour Crop Evol* **63**, 305–314 <https://doi.org/10.1007/s10722-015-0250-6>
- **Schaub C- Septembre 2008** , Mieux connaître les mauvaises herbes pour mieux maîtriser le désherbage , Filières Végétales et Diversification,16p
- **Schaub Ch., 2010** - Mieux connaître les mauvaises herbes pour mieux maîtriser le désherbage service environnement innovation- France.
- **Sester M., (2004).** Modélisation de l'effet des systèmes de cultures sur les flux de gènes entre culture transgénique et adventice apparentée. Cas de la betterave sucrière (*Beta vulgaris* L.). Doctoral dissertation, Université de Bourgogne.

## *Références bibliographiques*

- **Sforza R. et Sheppard A. 2005** - La lutte biologique contre les plantes envahissantes méditerranéennes : comment gagner du temps ? Rencontre Environnement, n° 59 : 299-211.
- **Shah A M , Safdar Ali , Ijaz Ahmad ,Gulzada Wazir, Obaidullah Shafiqu1, Muhammad Amir Hanif , Bashir Ahmad Khan3 and Sumaira Zareen,** Weeds Population Studies and Wheat Productivity as Influenced by Different Sowing Techniques and Herbicide, March 2019 , Volume 32 , 87p.
- **Taleb, A., et Maillet, J. (1994).** Mauvaises herbes des céréales de la Chaouia (Maroc). I. Aspect floristique. Weed research, 34(5), 345-352.
- **Tanji A. et Boulet C., 1986.** Diversité floristique et biologique des adventices du Tadla (Maroc). Weed Res., 26 : 159-166.,
- **Tanji A., 2001.** Adventices de la fève non irriguée dans la Provence de Settat. Al Awamia 103 - Juin 2001 ; Maroc, pp 71-81
- **Tatar H, 1985,** Les Milieux et l'Occupation du Sol dans le Bassin Versant du K'sob, Thèse de Doctorat en Géographie., 3ème cycle, Université de CAEN, 106 p.
- **Thiébeau P., Parnaudeau V. et Pierre Guy P., (2003).** Quel avenir pour la luzerne en France et en Europe?. Le courrier de l'environnement de l'INRA n°49, juin 2003. 29-46p
- **Tremel L.. 1990.** Lutte contre les mauvaises herbes. In : Manuel des techniciens du géranium.APR, CIRAD, SAFER-Guadeloupe, Martinique-SPV, SUAD. saint-Denis : CIRAD-IRAT, 1-12.
- **UK Biodiversity Action Plan ( 2006).** Plan, UBA *Torilis arvensis* (Hudson) Lien.
- **Valantin-Morison M., Guichard L. et Jeuffroy M.H., 2008** – Comment maîtriser la flore adventice des grandes cultures à travers les éléments de l'itinéraire technique ? Innovations Agronomiques, I.N.R.A, Agro paris tech d'Agronomie, 27-41. 276.
- **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.
- **Yvon Douville, 2002,** Prévention des mauvaises herbes grandes cultures , Publication N° 02-0082 (2002-06), Canada-Québec.
- **Zedam A., (2015).** Etude de la flore endémique de la zone humide de Chott El Hodna Inventaire – Préservation. Thèse Doctorat en Sciences. Spécialité: BIOLOGIE VÉGÉTALE . Université Ferhat Abbas Sétif 1.
- **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. et Douira A. 2010 .** Étude des groupements d'adventices dans le Maroc occidental. Biotechnol. Agron. Soc. Environ (BASE) 2010 14(1) : 153-166.
- **Zobra M, Fatma D et Zoubir B., (2020).** «Diagnostic de la diversité des plantes adventices dans les agrosystèmes: cas des champs de blé dans les Aurès»,

## *Références bibliographiques*

Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège [En ligne], Volume 89 - Année 2020, Articles, 39-54 URL : <https://popups.uliege.be/0037-9565/index.php?id=9465>.

**ملخص :** أجريت دراستنا للنباتات في نظام زراعي جاف في مزيرير بمنطقة المسيلة في أربعة محاصيل (القمح الصلب، الشعير، الشوفان والبرسيم). وهي عبارة عن محيط زراعي مروي دون تدخل الصحة النباتية. تم جرد الحشائش خلال شهري مارس وأبريل 2022 من خلال أخذ عينات منهجية ذاتية شملت 20 مسحا (04 زراعات لـ 05 تكرارا في كل محصول). تمكنا من تحديد 41 نوعا مقسمة إلى 17 عائلة نباتية و 38 جنسا. ثنائيات الفلقة هي السائدة بـ 35 نوعا. الغالبية العظمى من Asteraceae مع 12 نوعا. يُظهر التحليل البيولوجي غلبة للنباتات thérophytes بنسبة 78% (32 نوعا) تليها géophytes والنباتات hémicryptophytes. أما بالنسبة للثراء النباتي حسب المحصول ، فقد قدم القمح الصلب 30 نوعا مقابل 14 نوعا للبرسيم. كشفت الوفرة الإجمالية لأنواع الحشائش التي تم تصنيفها إلى أربع فئات تتعلق بسعة موائلها من ناحية ومن ناحية أخرى بالضرر الذي تم تقييمه من خلال مؤشر الضرر الجزئي (I.P.N) وأظهر التردد النسبي 16 عشبة ضارة محتملة. أظهر التحليل العددي للنباتات التي تمت دراستها بواسطة CA وجود حشائش خاصة بكل محصول.

**كلمات مفتاحية:** الحشائش ، المخزون ، المحيط الزراعي لمزيرير ، منطقة جافة ، I.P.N ، CA .

**Abstract :** Our floristic study was carried out in an arid agrosystem of Mezrir around M'sila in four crops (durum wheat, barley, oats and alfalfa). It is an irrigated agricultural perimeter without phytosanitary intervention. The inventory of weeds was carried out during the months of March and April 2022 through systematic-subjective sampling which covered 20 surveys (04 cultures for 05 repetitions by speculation). We were able to identify 41 species which are divided into 17 botanical families and 38 genera. The dicots are dominant with 35 species. The Asteraceae are the majority with 12 species. Biological analysis shows a predominance of therophytes with 78% (32 species) followed by geophytes and hemicryptophytes. As for the floristic richness by crop, durum wheat presented 30 species against 14 species for alfalfa (mowing crop). The total abundance of the species of weeds encountered revealed four classes related to the amplitude of their habitat on the one hand and on the other by the harmfulness which was evaluated by the partial index of harmfulness (I.P.N) and the relative frequency showed 16 potentially harmful weeds. The numerical analysis of the flora studied by CA revealed weeds specific to each crop.

**Keywords:** Weeds, inventory, agricultural perimeter of Mezrir, arid zone, I.P.N., CA.

**Résumé :** Notre étude floristique a été réalisée dans un agrosystème aride de Mezrir aux alentours de M'sila dans quatre cultures (blé dur, orge, avoine et luzerne). C'est un périmètre agricole irrigué et sans intervention phytosanitaire. L'inventaire des adventices a été réalisé durant les mois de Mars et d'Avril 2022 par le biais d'un échantillonnage systématique-subjectif qui a porté sur 20 relevés (04 cultures pour 05 répétitions par spéculation). Nous avons pu identifier 41 espèces qui se répartissent en 17 familles botaniques et 38 genres. Les dicotylédones sont dominantes avec 35 espèces. Les Astéracées sont majoritaires avec 12 espèces. L'analyse biologique montre une prédominance des thérophytes avec 78 % (32 espèces) suivies par les géophytes et les hémicryptophytes. Pour ce qui est la richesse floristique par culture, le blé dur a présenté 30 espèces contre 14 espèces pour la luzerne (culture de fauche). 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 (I.P.N) et la fréquence relative a fait apparaître 16 adventices potentiellement nuisibles. L'analyse numérique de la flore étudiée par CA a mis en évidence des adventices spécifiques à chaque culture.

**Mots clés :** Adventices, inventaire, , périmètre agricole de Mezrir , zone aride, I.P.N., CA.