



République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



## Université Amar Thelidji-Laghouat

FACULTE : SCIENCES

DEPARTEMENT : SCIENCES AGRONOMIQUES

### **MEMOIRE DE MASTER**

Présenté par : Sigaa Fatima Zahra et Ghris Anfal

Domaine : Sciences de la nature et de la vie (SNV)

Filière : Sciences agronomiques

Option : Protection des végétaux

### **Thème**

**Etude du degré d'infestation et de nuisibilité des adventices sur l'orge fourragère (*Hordeum vulgare* L.) dans une région saharienne (Ben Nacer Ben Chohra-Laghouat)**

#### **Jury de soutenance :**

<b>Nom et Prénom</b>	<b>Grade</b>	<b>Qualité</b>
MAKOUDI Mourad	MAA	Président
MARFOUA Meriem	MCB	Examineur
HATTAB Mourad	MCA	Encadreur

Année Universitaire: 2021/2022

# Remerciements

Tout d'abord, nous remercions Dieu Tout-Puissant de nous avoir guidés tout au long de ces années d'études et de nous avoir donnés la volonté, la patience et le courage de mener à bien ce travail.

Nos remerciements vont à :

**M. HATTAB Mourad**, Maître de conférences A à l'université de Laghouat, pour avoir accepté d'encadrer ce travail et nous avoir dirigées, guidées, conseillées et encouragées, ainsi que sa bonne volonté, sa patience et ses précieux conseils, qu'il nous a prodigués tout au long de ce travail.

**M. MAKOUDI Mourad**, Maître assistant A à l'université de Laghouat, d'avoir accepté de présider le jury.

**Mme MARFOUA Meriem**, Maître de conférences à l'université de Laghouat, d'avoir accepté d'examiner et faire partie du jury de soutenance.

Nous remercions également tous nos professeurs et amis qui nous ont aidés dans ce travail, même un peu.

Enfin, ce travail n'aurait pas aboutissant les concessions et les encouragements de nos parents, à qui nous disons simplement merci.

Un grand merci à toutes nos familles.

# Dédicaces

Il n'y a rien de plus beau que de le présenter comme le fruit du travail que je dédie du fond du cœur à qui j'aime jusqu'aux limites de l'imagination, je dédie ce modeste ouvrage à:

À la bougie de ma vie, à l'être le plus pur et le plus vrai, l'ange gardien de ma vie. Ma mère **Kelthoum**. Il n'y a pas de mots pour exprimer ce que tu représentes pour moi, pour mon cher père **Messaoud**, merci pour ta patience, merci pour tout ce que tu m'as donné, j'espère être une source de fierté pour toi. A mon encadreur M. **Mourad HATTAB**, pour sa présence et ses conseils. Je le dédie également à:

A mes chers frères et sœurs, tous en on nom.

Et à tous mes amis dans le domaine de la protection des végétaux.

La promotion 2020/2022 est une exception, pour tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de cette œuvre.

**Anfal**

Je dédie ce modeste travail :

A ceux que j'aime beaucoup, qui ont sacrifié leur vie pour que je réussisse, ceux qui sont tous jours à mon côté, ce que j'ai de plus cher dans ma vie à ma mère **Zoulikha** que Dieu garde et à mon père **Noureddine** , que Dieu lui fasse miséricorde j'espère être une source de fierté pour toi. A mon encadreur M. **Mourad HATTAB**, pour sa présence et ses conseils.

Je le dédie également à :

A mon cher frère et chère sœur.

A tous mes amis dans le domaine de la protection des végétaux

La promotion 2020/2022 est une exception, pour tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de cette œuvre.

**Fatima**



## Résumé

15 relevés floristiques ont été réalisés dans une région saharienne dans le but d'étudier le degré d'infestation et de nuisibilité des adventices sur l'orge fourragère irriguée. 32 espèces adventices ont été inventoriées, elles appartiennent à 14 familles dont les plus dominantes sont les Brassicaceae (25 %) et les Asteraceae (21,88 %). Les Dicotylédones sont majoritaires (90,62 %) et les Thérophytes (68,5 %) caractérisent cette flore. L'étude de l'indice partiel de nuisibilité (IPN) a révélé l'existence de 18 espèces qui sont considérées comme potentiellement nuisibles vis-à-vis de l'orge fourragère dont 10 possèdent un IPN supérieur à 1000. Ainsi, la connaissance parfaite de la biologie des adventices potentiellement nuisibles et infectantes pourrait contribuer à choisir judicieusement des interventions adéquates de désherbage afin d'optimiser la rentabilité des applications.

**Mots clés :** Ben Naceur Ben Chohra ; adventice ; orge fourragère ; infestation ; nuisibilité.

## ملخص

تم إجراء 15 مسحاً ازهارياً في منطقة صحراوية بهدف دراسة درجة الإصابة و ضرر الأعشاب على الشعير العلفي المسقي تم جرد 32 نوعاً من الأعشاب تنتمي إلى 14 عائلة ، أكثرها انتشاراً **les Brassicaceae** (25%) و **les Asteraceae** (21.88%). الغالبية من ذوات الفلقتين (90.62%) و **les Thérophytes** (68.5%) تتميز هذه الأعشاب . كشفت دراسة مؤشرة الضرر الجزئي من وجود 18 نوعاً يعتبر ضاراً كامناً لشعير العلف 10 منها تحتوي على مؤشر أكبر من 1000 . بالتالي ، الفهم التام لبيولوجيا الأعشاب الضارة و المتفشية يمكن ان تساعد في الاختيار الحكيم للتدخلات المناسبة لمكافحة الحشائش من أجل تحسين ربحية التطبيقات .

**الكلمات المفتوحة :** بن ناصر بن شهرة ، الأعشاب الضارة ، علف شعير ، تقشي ، ضرر

## Abstract

15 floristic surveys were carried out in an arid region with the aim to study the degree of infestation and harmfulness of weeds on feed barley carried out under irrigation. 32 weed species have been inventoried, they belong to 14 families, the most dominant of which are the Brassicaceae (25 %) and the Asteraceae (21,88 %). Dicotyledons are in the majority (90,62%) and Therophytes (68,5 %) characterize this flora. The study of the partial harmfulness index (PHI) revealed the existence of 18 species which are considered to be potentially harmful to feed barley, 10 of which have a PHI greater than 1000. Thus, the perfect knowledge of the biology of weeds that potentially harmful and infesting could help to judiciously choose the adequate weed control interventions in order to optimize the profitability of the applications.

**Keywords :** Ben Nacer Ben Chohra; weeds; feed barley; infestation; harmfulness.

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure1</b>	Les différentes catégories des mauvaises herbes.....	<b>11</b>
<b>Figure2</b>	Origines possibles des espèces devenues mauvaises herbes.....	<b>12</b>
<b>Figure3</b>	Les principaux « types biologiques » définis d'après la position des bourgeons en hiver .....	<b>14</b>
<b>Figure4</b>	Types de nuisibilité des adventices dans les cultures .....	<b>19</b>
<b>Figure5</b>	Localisation de la région d'étude.....	<b>23</b>
<b>Figure6</b>	Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson de la région Ben nacer Ben chohra.....	<b>25</b>
<b>Figure7</b>	Climagramme d'Emberger de la région de Ben Nacer Ben Chohra.....	<b>26</b>
<b>Figure8</b>	Champ d'orge fourragère irrigué par système d'aspersion dans la région d'étude.....	<b>28</b>
<b>Figure9</b>	Champ d'orge fourragère infesté par des adventifs ces dans la région d'étude	<b>29</b>
<b>Figure10</b>	Présentation des familles des espèces inventoriées.....	<b>34</b>
<b>Figure11</b>	Répartition des types biologiques des espèces inventoriées.....	<b>35</b>
<b>Figure12</b>	Diagramme d'infestation des espèces inventoriées.....	<b>36</b>

## LISTEDESTABLEAUX

<b>Tableau1</b>	Les précipitations moyennes mensuelles enregistrées à Ben Nacer Ben Chohra de1981 à 2020(O.N.M de Laghouat, 2022).....	<b>24</b>
<b>Tableau2</b>	Régime saisonnier de la région de Ben Nacer Ben Chohra.....	<b>24</b>
<b>Tableau3</b>	Les températures moyennes mensuelles enregistrées à Ben Nacer Ben Chohraentre1981et 2022(O.N. M Laghouat,2022).....	<b>25</b>
<b>Tableau4</b>	Echelle de recouvrement proposée par Marnotte (1984).....	<b>30</b>
<b>Tableau5</b>	Aspects botaniques et types biologiques des espèces inventoriées	<b>33</b>
<b>Tableau6</b>	Indice partiel de nuisibilité et fréquence relative des espèces adventices Les plus dominantes.....	<b>38</b>

## **LISTE DES ABRÉVIATIONS**

**EPPO** : European and Mediterranean Plant Protection Organization

**FAO** : Food and Agriculture Organisation

**IPN** : Indice Partiel de Nuisibilité

**ONM** : Office National de la Météorologie

# SOMMAIRE

<b>Remerciements</b> .....	<b>I</b>
<b>Dédicace</b> .....	<b>II</b>
<b>Résumé</b> .....	<b>III</b>
<b>Liste des figures</b> .....	<b>IV</b>
<b>Liste des tableaux</b> .....	<b>V</b>
<b>Liste des abréviations</b> .....	<b>VI</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>01</b>
<b>CHAPITRE 1 : Aperçu sur les cultures fourragères en Algérie</b>	
<b>1.1. Introduction</b> .....	<b>03</b>
<b>1.2. Les zones des cultures fourragères en Algérie</b> .....	<b>03</b>
<b>1.3. Classification des cultures fourragères</b> .....	<b>04</b>
1.3.1. Les graminées.....	04
1.3.2. Les légumineuses.....	04
<b>1.4. Situation des cultures fourragères en Algérie</b> .....	<b>05</b>
1.4.1. Superficie et nature des cultures fourragères.....	05
1.4.2. Conduite et exploitation.....	06
1.4.3. Qualité et méthode de conservation.....	06
<b>1.5. Les possibilités d'amélioration</b> .....	<b>07</b>
<b>CHAPITRE 2 : Généralités sur les adventices</b>	
<b>2.1. Introduction</b> .....	<b>10</b>
<b>2.2. Définition des adventices</b> .....	<b>10</b>
<b>2.3. Origine des adventices</b> .....	<b>11</b>
<b>2.4. La biologie des adventices</b> .....	<b>12</b>
<b>2.5. Dissémination et longévité des graines des adventices</b> .....	<b>14</b>
<b>2.6. Interactions plante adventice-plante cultivée</b> .....	<b>15</b>
<b>2.7. La nuisibilité des adventices</b> .....	<b>15</b>
2.7.1. Notion de nuisibilité .....	15
2.7.2. Les effets de la nuisibilité.....	15
a- La nuisibilité due à la flore réelle.....	15
a-1)La nuisibilité directe .....	15
a-2) La nuisibilité indirecte .....	17
b-Nuisibilité due à la fois à la flore réelle et la flore potentielle.....	18
c-Seuil de nuisibilité.....	18
<b>2.8. La gestion de la flore adventice</b> .....	<b>19</b>
2.8.1. Désherbage.....	20
2.8.2. Composition de la rotation culturale.....	20
2.8.3. Travail du sol et désherbage mécanique.....	21
2.8.4. Désherbage chimique.....	21
2.8.5. Lutte intégrée et autres approches .....	21
<b>CHAPITRE 3 : Présentation générale de la région d'étude</b>	
<b>3.1. Situation géographique de la région d'étude</b> .....	<b>23</b>
<b>3.2. Le relief</b> .....	<b>23</b>
3.2.1. Les pentes.....	23
3.2.2. L'altitude.....	23
<b>3.3. Etude bioclimatique</b> .....	<b>24</b>

3.3.1. Précipitations .....	24
3.3.2. Le régime saisonnier des précipitations.....	24
3.3.3. Températures.....	25
3.3.4. Synthèse bioclimatique.....	25
a-Diagramme ombrothermique.....	25
b-Climagramme d'Emberger .....	26
<b>CHAPITRE 4 : Matériels et méthodes</b>	
4.1. Zone d'étude.....	28
4.2. Matériel végétal.....	28
4.3. Culture de l'orge fourragère dans la région d'étude.....	29
4.4. Réalisation des relevés floristiques.....	29
4.5. Analyse qualitative et quantitative .....	31
<b>CHAPITRE 5 : Résultats et discussion</b>	
5.1. Composition floristique.....	33
5.2. Spectre biologique.....	35
5.3. Degré d'infestation.....	35
5.4. Indice partiel de nuisibilité IPN) .....	38
<b>CONCLUSION</b> .....	41
<b>Perspectives</b> .....	41
<b>Références bibliographiques</b> .....	44
<b>ANNEXE</b> .....	53

---

---

# INTRODUCTION

---

---

## Introduction

En Algérie, les ressources fourragères destinées à l'alimentation des animaux d'élevage sont limitées et sont assurées en grande partie par des terres de parcours (steppiques et forestiers), des jachères, des prairies naturelles, et dessous-produits de la céréaliculture (chaumes des céréales, pailles) (Hamrit ,1995;Abdelguerfi *et al.*,2008;Issolah,2008).

Les cultures fourragères occupent une place marginale au niveau des productions végétales (Abdelguerfi *et al.*, 2008). Outre la faible superficie réservée à ces cultures, la diversité des espèces est très limitée et les cultures de la vesce-avoine, de l'orge et de l'avoine, destinées à la production du foin, constituent les principales cultures en Algérie.

Les productions fourragère et pastorale qui semblent limitées en Algérie, représentent souvent un frein à l'essor de l'élevage. Chaque année, de grandes quantités de fourrages sont importées pour combler le déficit enregistré au niveau de l'alimentation de l'élevage (Issolah,2008 ; Hadbaouiet *al.*, 2020).

Pour satisfaire les besoins alimentaires du cheptel en Algérie, différentes solutions peuvent être envisagés comme le développement des cultures fourragères bien qu'elles soient tributaires de la maîtrise de la conduite de culture. La maîtrise des adventices constitue une opération primordiale pour réussir la mise en place d'une culture fourragère et limiter leurs impacts sur le rendement quantitatif et qualitatif. Le contrôle des adventices des cultures fourragères passe inévitablement par la connaissance parfaite de la biologie des espèces les plus nuisibles qui causent un préjudice considérable à ces cultures. C'est dans cette optique qu'on a mené cette étude dans une région steppique caractérisée par un climat saharien en vue d'analyser la flore adventice qui accompagne l'orge fourragère menée en irrigué. Cette étude va nous permettre de déceler les adventices les plus insistantes et les plus nuisibles sur cette culture fourragère. La détermination du danger de ces espèces redoutables aide à la conception d'une stratégie de lutte adéquate en intégrant les différents procédés appropriés du désherbage.

---

---

# **CHAPITRE 1**

---

---

Aperçu sur les cultures fourragères en  
Algérie

## 1.1. Introduction

Compte tenu de la mauvaise alimentation du cheptel, particulièrement pour l'élevage bovin laitier, il est indispensable de diversifier les cultures fourragères et les méthodes de conservations dans les régions favorables (nord du pays, périmètres irrigués). Dans les hautes plaines céréalières, l'amélioration de la production des jachères et des prairies est une nécessité. Au niveau des régions montagneuses et marginales, plusieurs espèces pastorales et/ou fourragères peuvent jouer un rôle déterminant. Au niveau des parcours steppiques, outre la mise en place d'arbres et d'arbustes fourragers, la gestion reste des éléments déterminants de l'amélioration de la production et de la préservation du couvert végétal.

La relance de la production fourragère et pastorale reste tributaire d'une stratégie nationale claire en matière de semences (production et éventuellement importation), de conduite des cultures fourragères, de gestion de la jachère et, enfin, de l'aménagement et l'utilisation des espaces pastoraux en milieu forestier et steppique. La coordination entre les structures impliquées, les secteurs concernés et la profession, est d'une nécessité urgente et absolue (Abdelguerfi *et al.*, 2008).

## 1.2. Les zones des cultures fourragères en Algérie

La diversité de l'environnement, nous amène à définir les différentes zones agro-climatiques qui existent. Bien qu'il n'y a aucune ligne de démarcation nette entre elles, nous nous référons aux trois zones suivantes :

### ■ Zone à fortes précipitations : >600mm/an

Cette zone est limité eau nord par la méditerranée et à l'intérieur par la ligne qui délimite Alger ,Bouira et Souk-Ahras en allant vers les frontières tunisiennes. Elle est surtout accidentée ,son profil varie de simples monticules à la montagne (Carter, 1974).

### ■ Zone céréalière : 350-500mm/an

Il s'agit d'une bande étroite et discontinue allant de l'est vers l'ouest. La plus grande largeur Atteint 150km ; c'est une zone caractéristique de la céréaliculture(Carter,1974).

## ■ Zone steppique : 150-350mm/an

Cette vaste zone d'environ 20 millions d'ha, traverse l'Algérie entre la bande céréalière au Nord et l'étendue saharienne au sud. C'est une zone très caractéristique, sa végétation adaptée est constituée d'alfa, d'armoise et d'atriplex (Chellig,1974b *in* Carter,1974).

## 1.3. Classification des cultures fourragères

### 1.3.1. Les graminées

Les graminées (Poacées selon la classification actuelle) constituent une très grande famille de plus de 600 genres et 9000 espèces. Plantes annuelles ou vivaces, généralement herbacées, à tige (chaume) cylindrique et creuse, les graminées sont répandues sous toutes les latitudes et dans tous les habitats. Composante principale des savanes, des prairies et des steppes, les graminées sont abondantes en région méditerranéennes. La très grande majorité des graminées sont anémophiles et produisent beaucoup de pollen pour assurer leur des tendances.

La céréale est une plante cultivée principalement pour ses grains utilisés pour l'alimentation humaine et animale. La plupart des céréales appartiennent à la famille des Poaceae (anciennement graminées). Les plus connues, et aussi les plus cultivées dans le monde, sont le blé, l'orge, le maïs ou le riz. On y associe certaines plantes d'autres familles botanique, comme le sarrasin (polygonacées), le quinoa ou l'amarante (Chénopodiacees) qui sont en fait des pseudo-céréales. Les pseudo-céréales n'appartiennent pas à la famille des Poaceae, mais ces plantes contiennent des grains qui peuvent être utilisés comme celles des céréales. Les céréales sont : le blé, l'orge, l'avoine, le seigle, le maïs, le riz, le millet, et le sorgho.

### 1.3.2. Les légumineuses

Les légumineuses fourragères représentent 27 % de la production de culture primaire dans le monde (Vance, 2001). Elles ont été la base de la production de viande et de lait pendant des siècles (Russelle,2001). Lorsqu'elles sont correctement utilisées, elles représentent de riches sources de protéines, de fibres et d'énergie. Même dans l'élevage intensif et la production laitière, où les cultures de céréales sont d'importantes sources d'alimentation, les légumineuses fourragères sont nécessaires pour préserver la bonne santé des animaux. La viande et la production laitière dans les pays en développement sont presque exclusivement dépendantes des légumineuses fourragères et des graminées (Russelle,2001).

La famille Le guminosae ou Fabaceae est la troisième plus grande famille de plantes à fleurs derrière les Orchidaceae et les Asteraceae quant au nombre des genres (730 genres avec 19400 espèces) et est considérée la deuxième derrière les Poacea e quand à son importance.

Elles sont présentes dans presque tous les milieux terrestres, caractérisées par une large diversité et sont dominées par les espèces ligneuses et vivaces. Elles sont largement définies

Par la structure fleur peu commune et fruit en gousse, une phytobiomasse très intéressante après celle des graminées.

Elles se développent dans des écosystèmes extrêmes variés. Les espèces vont des herbes naines de l'Afrique et des montagnes aux immenses dans les pays chauds et les formes herbacées dans les régions tempérées (Guignard et Dupont, 2005). Les légumineuses ont une importance potentielle en terme écologique et économique par leur capacité symbiotique avec les bactéries du sol, connues sous le nom de rhizobium.

Deux groupes de légumineuses peuvent être distingués :

- Les légumineuses fourragères.
- Les légumineuses cultivées pour leurs graines.

## 1.4. Situation des cultures fourragères en Algérie

Nous aborderons la situation des productions fourragères en fonction de la superficie qui leur est réservée, de la nature des espèces fourragères cultivées, de la conduite des cultures et l'utilisation de la production, de la qualité et de la méthode de conservation de la production.

### 1.4.1. Superficie et nature des cultures fourragères

D'une manière générale, les cultures fourragères classiques ont augmenté en même temps que l'accroissement du cheptel, mais de façon moins rapide. La vesce-avoine, l'avoine, l'orge sont cultivées, récoltées et conservées de façon telle qu'il s'agit le plus souvent de fourrages grossiers.

Le choix, la conduite et l'exploitation des cultures fourragères sont souvent peu maîtrisés. La diversification des cultures fourragères et des méthodes de conservation reste très limitée.

Les graminées fourragères comme l'orge, l'avoine et parfois le triticale constituent des ressources très importantes utilisées en vert (pâturage et/ou fauche) ou en conserve (foin rarement ensilage). Ces graminées et leurs associations avec les légumineuses (vesce, pois, gesse) sont les cultures fourragères dominantes. Il faut souligner que l'orge sous toutes ses formes (pâturage en vert « *gsil* », fauchée, en grain) constitue l'un des éléments clés des systèmes fourragers de l'Afrique du Nord (Lelièvre, 1981; Abdelguerfi, 1992, 1993; Pluvinage, 1996 ; Abdelguerfi et Laouar, 1999).

Les légumineuses constituent aussi une ressource assez importante. En hiver et au printemps, le bersim constitue souvent la seule ressource fourragère verte pour le cheptel bovin laitier. Il est relayé en été par la luzerne pérenne et le sorgho ou le sudan-grass dans certaines régions. Le maïs fourrage reste rarement utilisé, surtout dans les rares endroits où

L'eau ne constitue pas un facteur limitant. Le sorgho est la culture estivale la plus pratiquée compte tenu de sa résistance à la sécheresse. La luzerne pérenne joue aussi un rôle non négligeable particulièrement dans les oasis (Abdelguerfi et Laouar,1999).

Trois éléments clés sont à retenir :

- La superficie relativement réduite qu'occupent les cultures fourragères d'une part, mais aussi
- La domination des cultures fourragères destinées à la constitution de réserves (principalement du foin).
- Les cultures intensives sont inexistantes (absence duray-grass, de la fétuque...).

La gestion et la conduite des troupeaux sont souvent non maîtrisées. Bien que le bovin laitier fasse, actuellement, l'objet d'une attention particulière, les performances individuelles des animaux, en particulier, et des troupeaux, en général, restent relativement faibles à cause surtout de la qualité et de la quantité des aliments offerts. Dans une telle situation alimentaire, l'importation de vaches laitières à potentiel génétique ne permettra nullement l'augmentation de la production laitière (Abdelguerfi *et al.*, 2008).

## 1.4.2. Conduite et exploitation

Les cultures fourragères sont le parent pauvre au point de vue des itinéraires techniques. En effet, la préparation du sol et du lit de semences est souvent sommaire. La date et la dose de semis ne sont jamais respectées ; la fumure est généralement inexistante. L'irrigation est très rare et souvent mal pratiquée.

Les exigences du matériel végétal utilisé sont souvent mal connues. Pour les différentes espèces fourragères cultivées, le choix reste très limité et souvent c'est la même variété utilisée à travers tout le pays quel que soit le milieu ou le terroir.

L'exploitation est souvent mal menée. Le stade et/ou la période de récolte ne sont souvent pas respectés et les techniques utilisées sont parfois inadéquates.

La mise en route du chantier de fanage est menée souvent de façon peu sérieuse et les différentes opérations (fauche, andainage, bottelage, transport ...) ne sont jamais menées de front. Ceci se répercute inévitablement sur la qualité du produit obtenu : foin de mauvaise qualité, très grossier et pauvre en éléments nutritifs (Abdelguerfi *et al.*,2008).

## 1.4.3. Qualité et méthode de conservation

Les méthodes de conservation restent très limitées. Actuellement, très rares sont les exploitations qui pratiquent l'ensilage, l'unique méthode de conservation est le fanage au sol. Cette technique est très mal menée et la qualité du foin est généralement assez mauvaise à cause du matériel végétal utilisé (synchronisation du cycle des espèces en association),des

Techniques de cultures (problème de mise en place) et de la mauvaise organisation du chantier de fanage.

## 1.5. Les possibilités d'amélioration

Une amélioration dans l'immédiat est possible ; il suffit de mettre un plan visant améliorer les potentialités existantes par l'amélioration de l'itinéraire technique et l'augmentation des rendements des cultures existantes, l'extension des superficies fourragères, l'introduction des cultures nouvelles et l'amélioration des pâturages.

### ■ L'amélioration de l'itinéraire technique par :

- Le choix des espèces et variétés en fonction de la zone de culture. Les fourrages à cultiver devront posséder un patrimoine de haute potentialité. Cette conditionne peut-être satisfaite que par l'emploi de variétés sélectionnées. Il est donc indispensable qu'il y ait dans la région une production suffisante des variétés améliorées.
- En plus de la maîtrise et de l'amélioration des techniques culturales, le deuxième palier d'une haute productivité est la fertilité agronomique obtenue artificiellement par une fumure judicieuse. Du fait de la localisation du cycle végétatif des fourrages pendant la période la plus humide et par suite de la récolte de leurs organes végétatifs (et non pas de graines), l'efficacité des fumures sources récoltes est nettement marquée;
- Le respect des stades de coupe qui en gendre un fourrage de bonne qualité (Theriez, 1968 in Ouknider et Jacquard, 1986);
- Meilleur choix variétal pour une compatibilité entre les espèces ; cet aspect portera sur le choix judicieux des associations fourragères.

■ **L'extension des superficies** qui peut être envisagée par la résorption de la jachère, la régénération des prairies naturelles jusqu'ici délaissées et l'exploitation rationnelle des pacages. Cette extension est possible dans :

- Les zones où la steppe domine, il y a lieu de reconstituer et d'améliorer le couvert végétal, car la steppe représente un réservoir important de cheptel ovine (Carter, 1974);
- Une grande partie des terres sous le régime des pluies de 300 mm/an, peut produire une récolte de vesce-avoine ou une céréale à pâture (orge, seigle, conduits en double exploitation) sans pour autant perturber la succession des cultures, ni défavoriser la céréale qui pourrait suivre un fourrage dans la rotation. Cette zone convient tout à fait à l'établissement d'entreprise mixte céréales-élevage pour autant qu'on incorpore des espèces de légumineuses dans les rotations (Carter, 1974);

# Chapitre 1

---

- Les zones ayant une pluviométrie comprise entre 400 à 600 mm/an, qui pourraient convenir à l'élevage ; celui-ci peut avoir sa place sans porter préjudice aux autres cultures assolables (Carter, 1974);

La région Nord-Est du pays est par faite ment capable de développer des pâturages permanents destinés à un pâturage intensif, à partir de légumineuses vivaces et annuelles (luzerne, bersim, ray-grass, fétuques). Elle constitue potentiellement une région idéale d'élevage bovin et de toute évidence une zone de développement pour l'industrie laitière.

Il est possible aussi d'intervenir au niveau des jachères en améliorant la flore des jachères pâturées par l'utilisation de la fumure phosphatée qui favorise le développement des légumineuses et par le semis des espèces locales spontanées (Belaid, 1986). En effet, la mécanisation (labour profond), l'utilisation abusive des herbicides notamment le 2-4-D et les surpâturage ont entraîné une régression des espèces végétales et principalement des espèces palatables ( Abdelguerfi, 1987).

■ **L'introduction des cultures nouvelles et diversification des cultures fourragères** par la relance de certaines espèces dont le potentiel de rendement est confirmé pour certaines zones ;  
Telles que:

- Le maïs fourrager qui est très peu utilisé, pourtant, son extension, dans les périmètres irrigués présente de nombreux aspects positifs.

- La luzerne pérenne, encore peu cultivée ,a cependant des qualités agronomiques et fourragères reconnues.

■ **L'amélioration des pâturages** : l'introduction d'un nouveau système pouvant intégrer céréales et élevage s'avère nécessaire. Il est possible d'améliorer la flore des jachères pâturées en pratiquant le "leyfarming" qui est un système où on alterne des récoltes de céréales avec une mise en pâture périodique. Les pâtures sont composées essentiellement de légumineuses annuelles du genre *Médicago*. Ils sont semés pour la première fois et se propagent d'eux même par la suite (auto-régénération) (Maatougui, 1987). Ce système, s'il est bien géré et bien maîtrisé aiderait à l'intensification de la production ovine, permettrait à la steppe d'être conservée car il y aura absence de surpâturage et contribuerait à la lutte contre la désertification (diminution de la pression sur la steppe).

---

---

## **CHAPITRE 2**

---

---

Généralités sur les adventices

### 2.1. Introduction

Dans un champ cultivé, toute plante qui n'est pas semée ou plantée volontairement est considérée comme indésirable et l'agriculteur n'a détesté de détruire ces mauvaises herbes dont il est facile de montrer la nuisibilité tant elles pénalisent quelquefois les rendements (Jauzein, 2001).

Les mauvaises herbes causent depuis toujours des ennuis aux producteurs agricoles. De lourdes pertes de rendements et de qualité des récoltes résultent de la compétition des mauvaises herbes.

Les mauvaises herbes sont une des principales contraintes biologiques qui affectent la production agricole. Les pertes de production en Afrique dues aux mauvaises herbes montrent une large variation allant de 10 à 56 % suivant les conditions édapho-climatiques du site d'après Cramer (1967) cité par Le Bourgeois (1993). En Algérie, les cultures céréalières, légumineuses et maraichères payent chaque année un lourd tribut du fait de leur invasion par une multitude de plantes adventices. Les pertes de rendements sont évaluées à 24,5 % et peuvent aller jusqu'à 39,5 % en cas de fortes infestations (Anonyme, 1978).

L'Algérie possède une des flores les plus diversifiées et les plus originales du bassin méditerranéen. Cette flore compte 4450 espèces réparties dans près de 123 familles des permaphytes parmi lesquelles 653 espèces sont endémiques, soit un taux d'endémisme d'environ 12,6%. En considérant que le secteur phytogéographique oranais, celui-ci conserve environ 1790 espèces végétales du total de la flore algérienne soit environ 57% de la flore du pays. Environ 14 % (250 espèces) de ces éléments floristiques sont répertoriés comme strictement inféodés aux parcelles cultivées (Kazi-Tani, 2018).

### 2.2. Définition des adventices

Le concept de mauvaise herbe est le plus usité par la profession agricole. Il qualifie péjorativement un élément végétal inopportun, non semé ou non planté, et issu de graine ou de multiplication végétative. C'est un terme courant pour désigner toute plante indésirable là où elle se trouve (Baily, 1980).

On réserve généralement l'expression « mauvaises herbes agricoles » aux plantes qui concurrencent les plantes cultivées sans être invitées. L'expression « mauvaises herbes » fait donc problème, car moins d'être également toxiques, elles sont plus indésirables que nocives en soi. C'est pourquoi on les qualifie plutôt d'adventices, ce qui signifie « survenir du dehors » (Roger, 2013).

Le terme adventice a été introduit par les agronomes à partir de la fin du 18<sup>ème</sup> siècle pour remplacer celui de « mauvaise herbe ». En effet, les espèces de plantes adventices peuvent à virer bénéfiques, neutres ou néfastes pour les activités humaines suivant le

## Chapitre2

Contexte dans lequel elles poussent. L'adventice est une espèce végétale étrangère à la flore indigène d'un territoire dans lequel elle est accidentellement introduite et peut s'installer. Il est à noter également qu'en agronomie le terme d'adventice est synonyme de mauvaise herbe. Adventice réfère au latin « adventicius » signifiant qui vient d'ailleurs, du dehors, en un mot qui vient de l'étranger (Tissut *et al.*, 2006). Elles présentent différentes catégories (Kazi-Tani, 2018) (Fig.1).



**Figure1.** Les différentes catégories des mauvaises herbes (Kazi-Tani, 2018)

### 2.3. Origine des adventices

Selon Abdelkrim (1995), l'origine des mauvaises herbes des cultures est liée aux activités de l'homme depuis la maîtrise des techniques agricoles, aussi modernes ou aussi primitives soient-elles. Les mauvaises herbes sont le résultat d'une évolution organique, elles existent sous des formes et des conditions variées, nombreuses d'entre elles présentaient déjà des tendances adventices avant même que l'homme exista. 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 (Harlan, 1987).

Ces mauvaises herbes peuvent avoir plusieurs origines comme le montre la figure 2 (Maillet, 1992). Ces espèces peuvent :

- Etre des espèces pionnières ou colonisatrices ;
- Provenir 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.

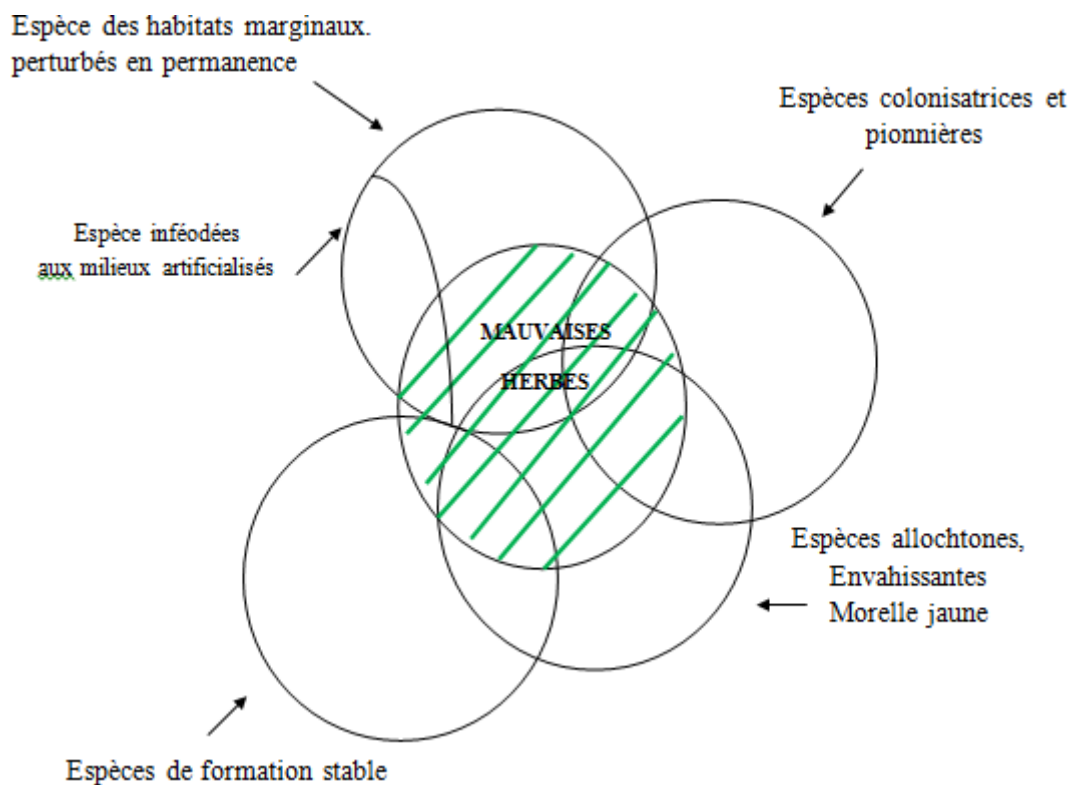
La mauvaise herbe dans un agrosystème est une plante qui dispute avec la plante cultivée le même espace vital, la lumière, l'eau et les éléments minéraux. En conséquence, elle est considérée comme l'un des principaux facteurs de réduction des rendements d'après Caussanel (1989).

Cependant, les écologistes voient les mauvaises herbes comme utiles, car elles stabilisent les olets réduisent ainsi l'érosion éolienne et hydrique. Pour eux, toute plante quel

## Chapitre2

que soit l'endroit où elle pousse, joue un rôle dans les autres aspects positifs. La F.A.O(1988), considère certains adventices comme une alimentation humaine, les vertus médicinales, l'apport d'humus, le nectar pour les abeilles et éventuellement de refuge pour les insectes utiles.

Afin de mieux cerner le problème des mauvaises herbes des cultures, il est nécessaire de définir les principaux aspects écologiques et biologiques, ainsi quelles moyens de lutte appropriés.



**Figure2.**Origines possibles des espèces devenues mauvaises herbes(Maillet,1992)

### 2.4. La biologie des adventices

Les adventices appartiennent à de nombreuses familles et possèdent des biologies très variées d'une espèce à une autre, en raison de leur écologie et physiologie.

Les types biologiques ont été établis par Raunkiaer (1905), en se basant sur les caractères et la position des bourgeons sur les tissus du végétal.

Selon Emberger (1971), le but de l'analyse des types biologiques, pour l'écologiste consiste à mieux connaître la végétation. Cette analyse exprime des faits écologiques et non floristiques (taxonomie) et doit regrouper tous les végétaux présents dans une station donnée.

## Chapitre2

---

Le même auteur ajoute que pour une meilleure appréciation de cette analyse, Raunkiaer a conçu le spectre éthologique ou biologique représenté par un pourcentage des espèces appartenant à chaque groupe de types biologiques qui composent une végétation.

Maillet(1992), précise que le type biologique apporte une ensemble conséquent d'informations non seulement pour décrire une espèce, mais aussi pour expliquer certains comportements.

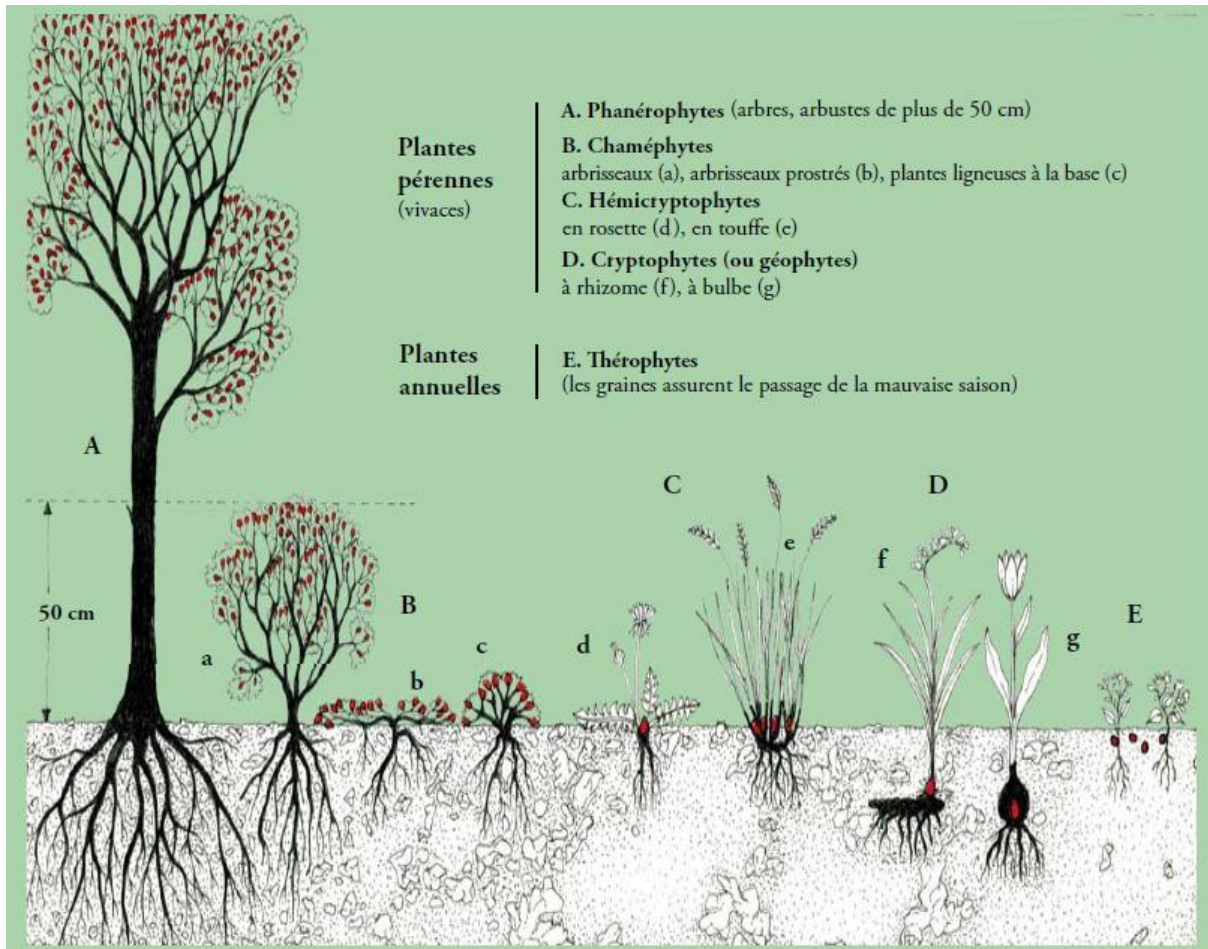
Les types biologiques, selon la figure 3, sont représentés par les espèces annuelles, bisannuelles, pluriannuelles et les vivaces. Leurs caractéristiques sont les suivant:

■ **Les annuelles ou «thérophytes»:**elles accomplissent leurs cycles biologiques dans l'année agricole. On peut les scinder en région méditerranéenne en 3 catégories d'espèces Liées à leur période de germination: les espèces indifférentes, les hivernales et les estivales.

■ **Les bisannuelles ou «hemicryptophytes» :** sont des plantes à rosettes qui développent l'appareil reproducteur la deuxième année.

■ **Les pluriannuelles représentées par les « hémicryptophytes , chaméphytes et phanérophytes » :**Elles vivent plusieurs années, se régénèrent par des bourgeons de remplacement au ras du sol qui sont soit situés au cœur de rosettes hivernales fixés sur un plateau racinaire persistant, soit au sein des gaines desséchées de la touffe précédente cas des graminées.

■ **Les vivaces ou« géophytes » :**elles se développent indifféremment dans n'importe quelle situation. Dans ce groupes et rouvent les mauvaises herbes les plus dangereuses dans le monde.



**Figure 3.** Les principaux « types biologiques » définis d'après la position des bourgeons en hiver (en rouge). En noir, les parties pérennes d'une année à l'autre ; en pointillés, les parties qui meurent l'hiver. Etymologie des termes : "phanéro" = visible ; "chamae" = nain ; "hémi" = à moitié ; "crypto" = caché ; "théro" = été.

### 2.5. Dissémination et longévité des graines des adventices

La dissémination ou la dispersion des semences est variable suivant leur forme, leur grosseur ou leur ornementation (aigrettes, poils, crochets ...). Elle peut se faire naturellement par des facteurs nombreux et efficaces, par exemples :

- Le vent (Anémochorie);
- Les animaux sauvages et domestiques (Zoochorie) ;
- L'eau (Hydrochorie);
- L'homme (Anthropochorie).

Ainsi, la dissémination se fait aussi par la multiplication par bourgeonnement des racines, des tiges et des bulbes et bulbilles. Cette dissémination est surtout réalisée par les instruments aratoires, ainsi que les eaux d'irrigation et de ruissellement (Montegut, 1983).

### 2.6. Interactions plante adventice-plante cultivée

De nombreuses recherches ont mis en évidence quelles relations adventices-plante cultivées ont liées à différents paramètres: conditions climatiques, techniques culturales utilisées, type de culture et surtout type de infestation et de période d'émergence des mauvaises herbes (Vecchio *et al.*, 1980 in Traoré et Mangara, 2009).

Selon Colbach *et al.* (2008), la production semencière (et donc le renouvellement du stock semencier) de chaque plante d'une espèce peut varier fortement en fonction de la densité de la culture et de la variété ainsi que du climat. Selon De Tourdonn *et al.* (2008), un des moyens pour maîtriser la flore adventice est de jouer sur les interactions entre peuplement cultivé et adventice qu'elles se fassent au bénéfice de la culture commerciale.

L'effet global d'une population végétale sur une autre résulte de la combinaison d'interactions compétitives et facilitées. L'enjeu est donc de déplacer cet équilibre dans le sens de la compétition pour les adventices et en faveur de la culture commerciale, à travers le choix et la conduite des couverts vivants.

### 2.7. La nuisibilité des adventices

#### 2.7.1. Notion de nuisibilité

La nuisibilité est l'ensemble des phénomènes qui se produisent au cours d'une année de végétation et qui se traduisent par une perte soit de quantité (nuisibilité directe), soit de qualité (nuisibilité indirecte) du produit récolté. La nuisibilité des mauvaises herbes concerne aussi la possibilité de réinfestation par les organes de propagation dans une parcelle ou dans les parcelles voisines (nuisibilité secondaire) (Godinho, 1984).

#### 2.7.2. Les effets de la nuisibilité

Le concept de nuisibilité englobe deux sortes d'effets (Fig.4):

##### *a- La nuisibilité due à la flore réelle*

Cette nuisibilité due à la flore qui germe et apparaît avec la culture au cours de son cycle, elle est qualifiée de primaire, elle agit:

- Directement pour la lumière, l'eau et les éléments minéraux.
- Indirectement comme hôtes intermédiaires pour les ravageurs (Altise de la vigne, Acariens, ...), les virus (Chlorotic leaf spot chez les espèces fruitières) et par la création d'un milieu humide favorable au développement des maladies cryptogamiques comme le mildiou de lavigne (Montegut, 1979).

##### *a-1) La nuisibilité directe*

Les effets de nuisibilité directe sont causés par les phénomènes de concurrence entre plantes cultivées et mauvaises herbes, ceux-ci comportent les phénomènes de compétition et d'allélopathie.

La compétition est la concurrence qui s'établit entre plusieurs organismes pour une même source d'énergie où la demande est en excès sur les disponibilités.

Concernant la compétition avec la culture, les adventices peuvent avoir un effet négatif direct vis-à-vis des éléments nécessaires à la croissance : eau, éléments fertilisants, lumière, espace de développement. Cette compétition est d'autant plus importante en début de culture qu'au premier stade de développement des adventices. La compétition s'observe à quatre niveaux que nous présentons :

### ■ La compétition pour l'eau:

Selon Le Guen(1989) cité par Tirichine (1993),le développement des adventices engendre une diminution de la disponibilité en eau dans le sol. Ce déficit provoque le phénomène de stress hydrique qui a un effet néfaste sur la croissance de la plante. Lorsque les conditions du milieu sont sèches, la nuisibilité directe entre les adventices et la culture est plus élevée.

### ■ La compétition pour la lumière:

L'appareil aérien des adventices intercepte la lumière et diminue la photosynthèse surtout pour les céréales d'automne (Montegut, 1980). Sur deux variétés de blé printanier en présence d'*Avena fatua* avec une densité de 160 plants/m<sup>2</sup>, la réduction de l'intensité de la lumière est de 16 à 37 % durant la phase végétative, et de 15 à 25 % durant la moisson du blé d'après Bachthler (1970)cité par Holzner et Glauninger, 1982).

### ■ La compétition pour l'espace:

Peu d'espèces peuvent s'implanter lorsque certains adventices se développent en peuplements très dense dans la surface cultivée (Longchamps,1977).Dans le sol, la compétition pour l'espace dépend largement de la profondeur explorée par les racines et du développement total du système racinaire ainsi que du développement de l'appareil aérien.

### ■ La compétition pour les éléments nutritifs :

Les adventices ont une croissance rapide et vigoureuse. Elles utilisent une très grande partie des éléments nutritifs disponibles dans le sol. Les essais ont montré que la compétition pour les ressources du sol, en particulier l'azote, est plus forte que la compétition pour les ressources aériennes comme la lumière.

### ■ Allélopathie ou phénomène d'antagonisme:

La nocivité des adventices, selon Gautier (1987), peut s'exercer par voie biologique. Certaines plantes excrètent des produits toxiques capables de limiter l'extension des plantes se trouvant dans leur voisinage. C'est le cas des racines d'*Agropyrum repens* dont la décomposition libère des substances inhibitrices. Ce phénomène est dit Allélopathie ou télétoxie (Rice, 1974 ; Harper, 1977 ; Caussanel, 1989).

Le phénomène d'allélopathie a été démontré expérimentalement *in-vitro* dans des essais biologiques où des substances organiques excrétées par la plante se sont révélées inhibitrices de la croissance à partir de certaines doses (Caussanel, 1989).

A titre d'exemple, l'éthylène provoque à une dose de 1/100 ppm une courbure épïnastique des feuilles et accélère à des doses supérieures les processus de maturation entraînant la formation de callosités et de lenticelles (Molish, 1973 in Caussanel et Barralis, 1973).

Les substances (exsudats) peuvent être une défense de la plante cultivée contre les mauvaises herbes, c'est le cas de l'avoine cultivée contre *Sinapis arvensis* et du blé et de l'orge contre *Matricaria maritima* (Kadra, 1976). Les phénomènes d'Allelopathie entre les adventices et les cultures sont rarement différenciés des phénomènes de compétition (Rice, 1984 in Le Bourgeois, 1993) car au champ il est impossible de dissocier les deux phénomènes. Caussanel (1983) et Gautier (1987), signalent que les jeunes plants (3 à 5 ans) sont les plus exposés aux effets néfastes des mauvaises herbes. Ces effets s'expriment par la concurrence surtout pour un ombrage du sol suffisant pour limiter le développement.

#### **a-2) La nuisibilité indirecte**

Les mauvaises herbes exercent une action néfaste soit directe ou indirecte, sur la quantité et la qualité de la récolte.

Fryner et Evans (1968), Henquinez (1973) et Kellou (1973), s'accordent à dire que le mode d'action des mauvaises herbes se résume aux points suivants :

- La difficulté de travail pour les appareils de récolte ;
- Espèces toxiques pour l'homme et les animaux, exemple : la renouée le *Ranunculus arvensis*, *Datura stramonium* ;
- La dépréciation des graines de plantes cultivées par la présence des graines de mauvaises herbes ;
- Augmentation du stock grainier du sol ;
- L'entretien d'une humidité favorable au développement des champignons et parasites ;
- Le rôle de plante hôte de divers parasites animaux et virus ;
- La compétition pour l'eau, l'espace et les éléments nutritifs.

## Chapitre 2

---

Henquinez (1973), ajoute que les adventices peuvent causer des maladies pour l'homme et les animaux et donne des plantes toxiques telles que les colchiques «*Colchicum autumnale*», les mercuriales «*Mercurialis annua*» et les mourons «*Anagalis arvensis*».

Globalement, la nuisibilité des mauvaises herbes s'exerce par une compétition qui gêne le développement aérien et souterrain de la culture (Caussanel, 1983 ; Reynier, 1986) dont les effets agissent sur :

- Le microclimat avec ses conséquences sur les risques de gelées et de maladies;
- L'occupation de l'espace aérien (cas du liseron qui s'enroule au tour des plants);
- L'occupation des horizons du sol : les plantes annuelles et vivaces colonisent les horizons superficiels, surtout pour les jeunes plants dont le système racinaire est proche de la surface. Certaines d'entre elles émettent au niveau des racines des substances nocives pour la vigne;
- L'absorption de l'eau et des éléments minéraux.

Concernant la production des cultures, cette compétition a pour conséquence:

- À court terme, une réduction de la quantité de récolte, une altération de la qualité de la récolte et une baisse de vigueur des plants.
- À moyen terme, on observe une réduction de la fertilité des bourgeons et de la production ainsi qu'un vieillissement accéléré des plants.

### ***b- Nuisibilité due à la fois à la flore réelle et la flore potentielle***

Elle est qualifiée de secondaire, ou les dommages s'étendent aussi à la capacité ultérieure de production : avec un potentiel de l'ordre de 4000 semences viables par mètre carré et si l'on admet que les levées aux champs représentent généralement entre 5 % et 10 % du nombre de semences enfouies, les infestations prévisibles d'une culture représentent 200 à 400 mauvaises herbes/m<sup>2</sup>.

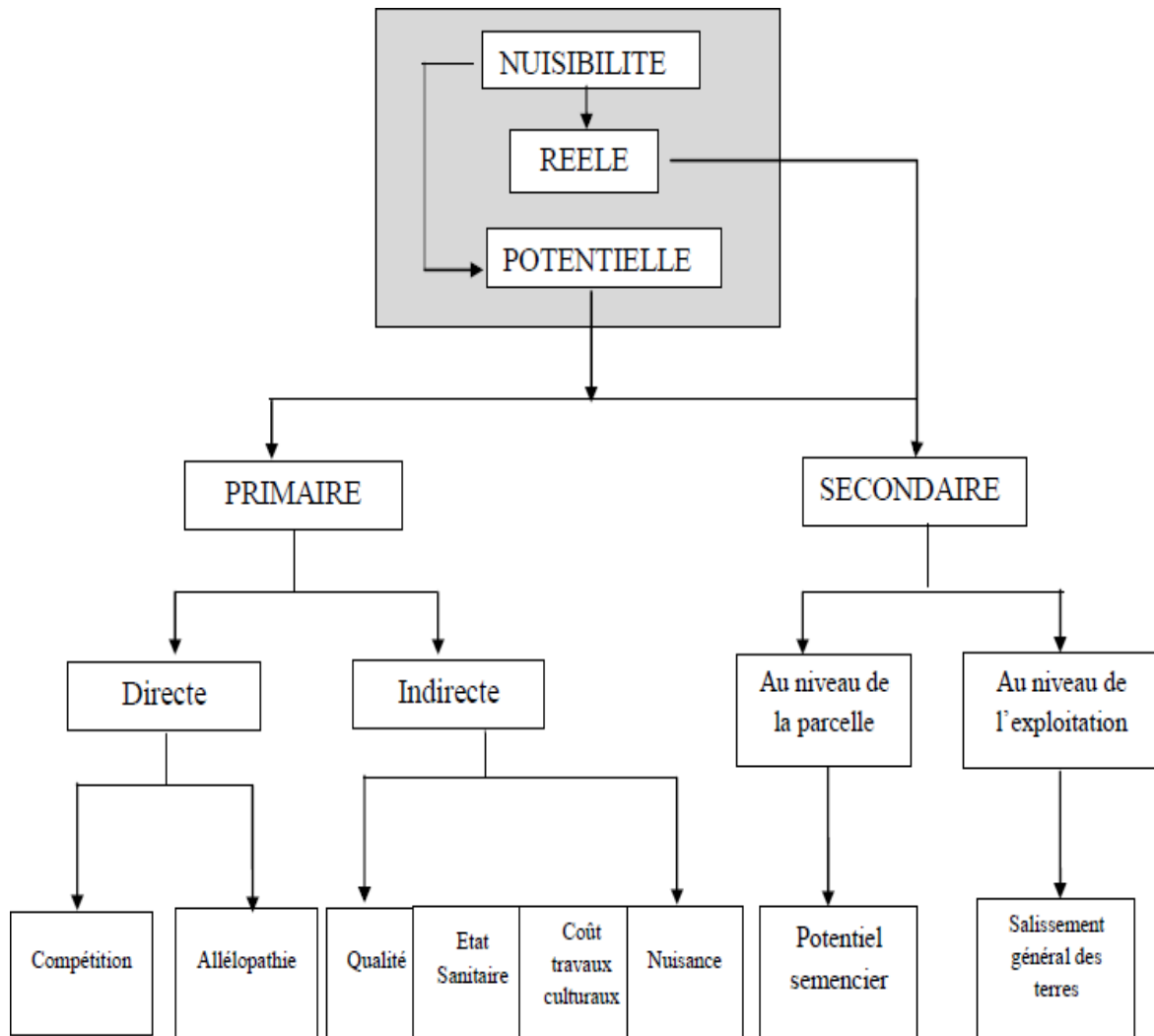
### ***c- Seuil de nuisibilité***

Les seuils de nuisibilités ont à la base de toutes lutttes raisonnées ou intégrées (Desaynard, 1976). On distingue deux notions de seuil de nuisibilité:

- **Seuil de nuisibilité biologique** : c'est le niveau d'infestation à partir duquel une baisse de rendement de la culture est mesurée/observée. Dans une culture de blé de printemps, on estime une perte de rendement de 5 % causée par une densité de tallage de 5 plants/m<sup>2</sup> d'avoine. Dans une culture de tomate, une seule morelle par m<sup>2</sup> suffit pour causer une perte de rendement de 12 % à la récolte (Caussanel *et al.*, 1986).
- **Le seuil de nuisibilité économique** : c'est le niveau d'infestation à partir duquel une opération de désherbage devient rentable, compte tenu du prix de revient du traitement et de la valeur de la récolte.

## Chapitre 2

Pour une culture de pomme de terre, le seuil de nuisibilité économique est de 4,1 à 4,9 plants par m<sup>2</sup> (Funch, 1975 in Holzner et Glauning, 1982). Pour les céréales, le seuil annuel économique de nuisibilité est entre 2-3 plants/m<sup>2</sup> d'*Avena fatua* (Auld et Tisdell, 1986 in Caussanel, 1989), et de 5-7 plants/m<sup>2</sup> d'*Alopecurus myosuroides* (Causenset al., 1985 in Caussanel, 1989).



**Figure 4.** Types de nuisibilité des adventices dans les cultures d'après Chiarappa, (1981) cité par Caussanel,(1989)

### 2.8. La gestion de la flore adventice

Selon Sebillotte (1990) cité par Colbach *et al.* (2008), nous avons besoin de stratégies innovantes pour la gestion des adventices, prenant en compte l'ensemble du système de culture (succession des cultures dans le temps et itinéraires techniques appliqués à ces cultures au lieu de raisonner indépendamment chaque technique culturale. À ce propos, dans leur article, Valantin-Morison *et al.* (2008) ont passé en revue les différents éléments de l'itinéraire technique permettant la maîtrise de la flore adventice des grandes cultures, il sont

Montré que des processus tels que la compétitivité de la culture, l'interruption du cycle des mauvaises herbes de manière mécanique ou biologique peuvent être mobilisés.

Historiquement, dans les systèmes d'assolement triennal, la succession d'une culture d'hiver et d'une culture de printemps était une des techniques de contrôle des adventices. La composition de la rotation culturale conditionne également les pratiques agricoles : des successions de cultures différentes, particulièrement les alternances de cultures monocotylédones et dicotylédones, permettent de varier les herbicides utilisés (Munier-Jolain et Carrouee, 2003). L'implantation de cultures sarclées (maïs, betterave, navet) permet de mettre en œuvre un désherbage mécanique. Cette diversification des pratiques de désherbage permet d'éviter l'implantation d'une flore adventice très spécialisée et donc compétitive (Liebman et Dyck, 1993).

Selon Mannino *et al.* (2008), un des facteurs de contrôle de la flore adventice au champ est l'utilisation de semences propres. On peut jouer sur la couverture du sol ou l'architecture du peuplement pour rendre les conditions du milieu plus défavorables à la levée et la croissance de la flore adventice (De Tourdonn *et al.*, 2008). Une évaluation *a priori* de la disponibilité en azote du milieu à l'automne, et sa valorisation par un semis précoce (Bertrand et Doré, 2008), permettent de diminuer le risque de développement des adventices.

### 2.8.1. Désherbage

Diverses mesures préventives sont possibles. Toutes les pratiques agricoles influençant la composition et l'abondance des communautés d'adventices, peuvent toutes être utilisées pour gérer leur nuisibilité. Le désherbage manuel a été également utilisé pour certaines cultures (cultures potagères, riz).

### 2.8.2. Composition de la rotation culturale

L'espèce cultivée a un fort impact sur la composition de la communauté d'adventices : certaines espèces sont fréquemment associées à une culture donnée : chénopode et amarante dans les betteraves, gaillet et véronique dans les céréales, brassicacées dans le colza, etc. (Fried *et al.*, 2009). En raison de phénomènes de mimétisme vavilovien, il s'agit souvent d'espèces appartenant à la même famille botanique que la culture, ainsi que d'espèces présentant des caractéristiques écologiques ou phénologiques proches de celles de la culture. Ainsi, les cultures sont généralement dominées par des adventices dont la saison de germination est similaire à la saison des semis de la plante cultivée (automne, printemps ou été) (Meiss *et al.*, 2010 ; Gunton *et al.*, 2011). Les cultures pérennes (luzerne) présentent également une plus grande proportion d'adventices pérennes que les cultures annuelles (Meiss *et al.*, 2010).

Le travail du sol, même superficiel, détruit les parties aériennes des adventices, fragmente et expose à l'air leurs systèmes racinaires. C'est le principe du désherbage mécanique. Il détruit préférentiellement les espèces pérennes et les monocotylédones (Myers

*etal.*,2005).Il peut être combiné avec le faux semis : un léger travail du sol permet d'activer les graines en surface, qui peuvent ensuite être détruite mécaniquement ou chimiquement.

### **2.8.3. Travail du sol et désherbage mécanique**

Le travail du sol modifie également la disposition des graines dans le sol .Le semis direct ou le travail du sol sans retournement entraînent une accumulation des graines dans les premiers centimètres du sol (Cardina *et al.*, 2002) ; elles ont alors une forte probabilité de germer, ce qui peut être un avantage s'il est possible d'effectuer un désherbage. Elles sont également plus sensibles à la prédation (Ball et Miller, 1990). Ceci favorise les graines sans dormance ou de faible longévité. En revanche, en cas de labour avec retournement, les graines sont distribuées de manière homogène dans le sol (Martinez *et al*, 2000). Leur probabilité de germination est faible mais elles peuvent conserver leur capacité germinative plusieurs années et germer si le sol est à nouveau retourné (Cardina *et al.*, 2002 ; Albrecht et Auerswald, 2009).Ceci favorise les graines à dormance longue.

### **2.8.4. Désherbage chimique**

Il existe des désherbants totaux et des molécules très spécifiques. Les désherbants totaux sont très efficaces pour désherber des champs avant mise en culture. Afin d'éviter des traitements inutiles et ne pas tuer la plante cultivée, l'agriculteur conventionnel ou l'applicateur de pesticide doit pouvoir identifier les herbes folles présentes dans ses parcelles. Les herbicides sont plus ou moins spécifiques. On distingue deux grandes classes d'herbicides, les anti-dicotylédones, utilisables sur les cultures de monocotylédones et les anti-monocotylédones, utilisables sur les cultures dicotylédones. Néanmoins, il existe des herbicides dont la spécificité est plus fine.

De manière générale, les herbicides favorisent les adventices appartenant à la même famille que la culture, qui y sont moins sensibles (Cirujeda *et al.*, 2011).

Les OGM résistants aux herbicides sont un cas particulier du désherbage chimique permettant d'utiliser des désherbants à spectre plus large.

### **2.8.5. Lutte intégrée et autres approches**

La lutte intégrée ou les méthodes de culture modernes s'inspirant des mécanismes naturels (la permaculture ,l'agroforesterie,l'agriculture naturelle) limitent le besoin de désherbage en utilisant une combinaison de techniques et d'approches (biologiques, chimiques, physiques, culturelles, et variétales) qui peuvent comprendre une couverture du sol permanente, un paillage de matériaux organiques, l'utilisation d'engrais verts, la densification des cultures de manière à ne pas laisser la lumière atteindre le sol et ainsi empêcher la croissance des mauvaises herbes. Semis direct sous couvert : le paillis formé par les plantes de couvertures freine ou bloque la levée des adventices.

---

---

## **CHAPITRE 3**

---

---

Présentation générale de la région d'étude

### 3.1. Situation géographique de la région d'étude

Selon le découpage en zone homogène effectué pour la wilaya de Laghouat, la commune de Ben Nacer Ben Chohra est située dans la zone homogène des hautes plaines semi-arides à topologie agro-pastorale. La commune est située à l'extrême nord-est de la wilaya de Laghouat(Fig.5).

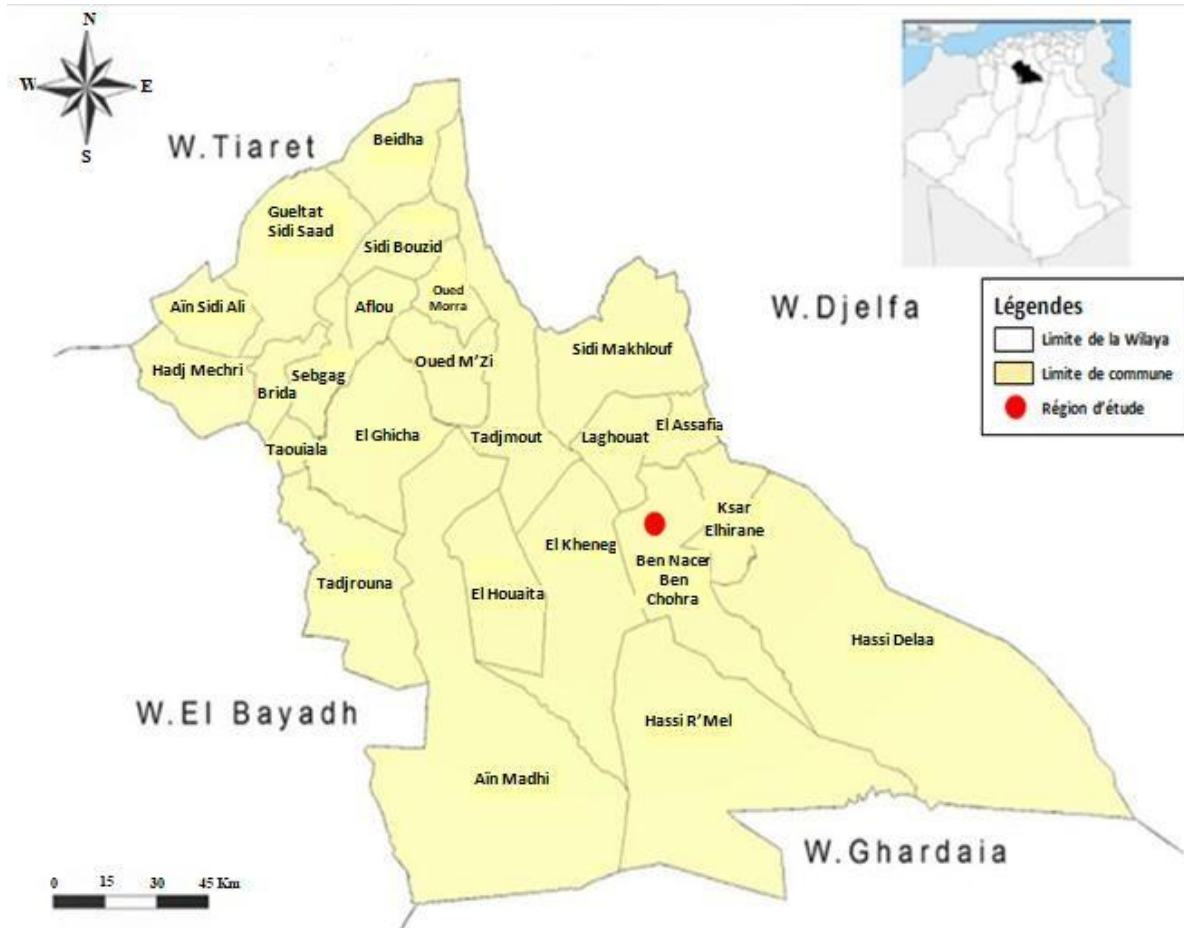


Figure5. Localisation de la région d'étude (Daoudi *et al.*, 2021)

### 3.2. Le relief

#### 3.2.1. Les pentes

La commune présente une topographie plane, ce qui ne constitue pas une contrainte pour l'érosion. En effet, 97% des terres se trouvent dans la classe des pentes comprises entre 0% à 3%.

#### 3.2.2. L'altitude

Deux classes modérées d'altitude se distinguent au niveau de la commune. Celle inférieure à 600 m qui représente 49,05 % des terres et celles comprises entre 600 et 800 m qui constituent 50,95 % des terres.

### 3.3. Etude bioclimatique

Le climat est l'un des facteurs les plus déterminants du milieu naturel, notamment dans le développement du couvert végétal.

Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivants. Il dépend de nombreux facteurs : vent, lumière, atmosphère, relief et nature du sol, voisinage ou éloignement de la mer (Faurie *et al*, 2003).

#### 3.3.1. Précipitations

À partir des données enregistrées sur une période de 40 ans (1981-2020) (Tab. 1), on constate que le cumul annuel des précipitations moyennes est d'environ 169,45 (mm) à Ben Nacer Ben Chohra.

**Tableau1.** Les précipitations moyennes mensuelles enregistrées à Ben Nacer Ben Chohra de 1981 à 2020 (O.N.M de Laghouat, 2022).

Mois	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juit	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc	Cumul annuel
<b>P(mm)</b>	16,23	11,04	14,26	18,49	15,81	08,40	04,75	12,32	21,57	19,83	14,74	12,06	<b>169,45</b>

On constate aussi que le mois de Septembre est le mois le plus pluvieux à Ben Nacer Ben Chohra avec une moyenne mensuelle de 21,5 mm, et Juillet est le mois le plus sec avec une moyenne mensuelle de 04,75 mm.

#### 3.3.2. Le régime saisonnier des précipitations

**Tableau2.** Régime saisonnier de la région de Ben Nacer Ben Chohra

Répartition saisonnière des précipitations(mm)				Type durégi me	Précipitations annuelles (mm)
Hiver(H)	Printemps(P)	Été(E)	Automne(A)		
39,33	48,55	25,47	56,12	<b>APHE</b>	169,45

Selon le tableau 2, le régime saisonnier de la région d'étude est de type APHE. La répartition saisonnière des précipitations de cette région montre que l'hiver est la saison la plus pluvieuse, et l'été correspond à la saison la plus sèche. Aude là des moyennes enregistrées, leur distribution annuelle à travers les saisons est assez irrégulière, entraînant ainsi un impact défavorable sur le développement et la croissance des cultures.

### 3.3.3. Températures

La température influence considérablement sur la végétation, elle est l'élément climatique le plus important dans l'aire de répartition des végétaux sur le globe (Prévost, 1999).

**Tableau 3.** Les températures moyennes mensuelles enregistrées à Ben Nacer Ben Chohra entre 1981 et 2022 (O. N. M Laghouat, 2022)

MOIS	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juit	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
TM(C°)	19,45	21,97	26,16	30,32	35,38	39,93	41,62	41,19	37,38	31,51	24,81	20,282
Tm(C°)	-1,96	-2,19	-0,76	2,62	6,77	12,47	18,19	18,16	12,33	6,75	1,17	-1,81
M+m/2	8,74	9,89	12,70	16,47	21,08	26,2	29,90	29,67	24,86	19,13	12,99	9,23

Selon le tableau 3, les températures les plus basses sont enregistrées durant le mois de janvier dans la région d'étude, avec une température moyenne mensuelle de 8,74 °C. Tandis que le mois de juillet est le mois le plus chaud dans la région d'étude avec une température moyenne mensuelle de 29,90 °C.

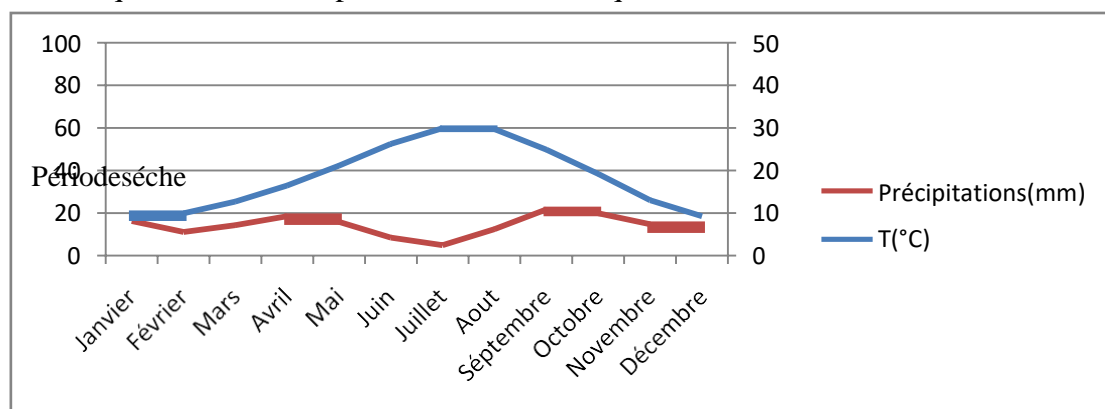
### 3.3.4. Synthèse bioclimatique

Les différents facteurs climatiques n'agissent pas indépendamment les uns des autres, pour tenir compte de cela, divers indices ont été calculés, principalement dans le but de rendre compte de la répartition des types de végétation. Les indices les plus employés utilisent la température et la pluviosité, qui sont les facteurs les plus importants et les mieux connus.

#### a- Diagramme ombrothermique

D'après Bagnouls et Gaussen (1953), un mois est sec lorsque les précipitations en millimètres sont inférieures ou égales au double de la température moyenne mensuelle en degrés Celsius ( $p \leq 2T$ ).

À partir du diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1953) de la figure 6, on remarque que la région de Ben Nacer Ben Chohra ne présente aucune saison humide ; elle est marquée au contraire par une saison sèche qui s'étale sur toute l'année.



**Figure 6.** Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen de la région Bennacer Benchohra

## Chapitre3

### b- Climagramme d'Emberger

Le climagramme d'Emberger permet de connaître l'étage bioclimatique de la région d'étude, il est représenté en abscisses par la moyenne des minima des températures du mois le plus froid et en ordonnées par le quotient pluviothermique Q2 ; mais actuellement on calcule le quotient pluviothermique d'Emberger(Q2) selon la formule modifiée par Stewart(1969):

$$Q2 = 3,43 \times P/M - m$$

- Q2=Quotient pluviothermique d'Emberger.
- P=Pluviométrie moyenne annuelle exprimée en mm.
- M=Moyenne des températures maxima du mois le plus chaud exprimée en °C.
- m=Moyenne des températures minima du mois le plus froid exprimée en °C.

Afin de déterminer l'étage bioclimatique de la région de Ben Nacer Ben Chohra et le situer dans le climagramme d'Emberger, on a calculé le quotient pluviothermique pour cette région:

$$m = -2,19$$

$$M = 41,62$$

$$Q2 = 3,43 \times P/M - m$$

$$Q2 = 3,43 \times 169,45/41,62 + 2,19 = 13,27$$

$$Q2 = 13,27$$

D'après la figure 7, la région de Ben Nacer Ben Chohra se situe dans un étage bioclimatique saharien supérieur à hiver froid.

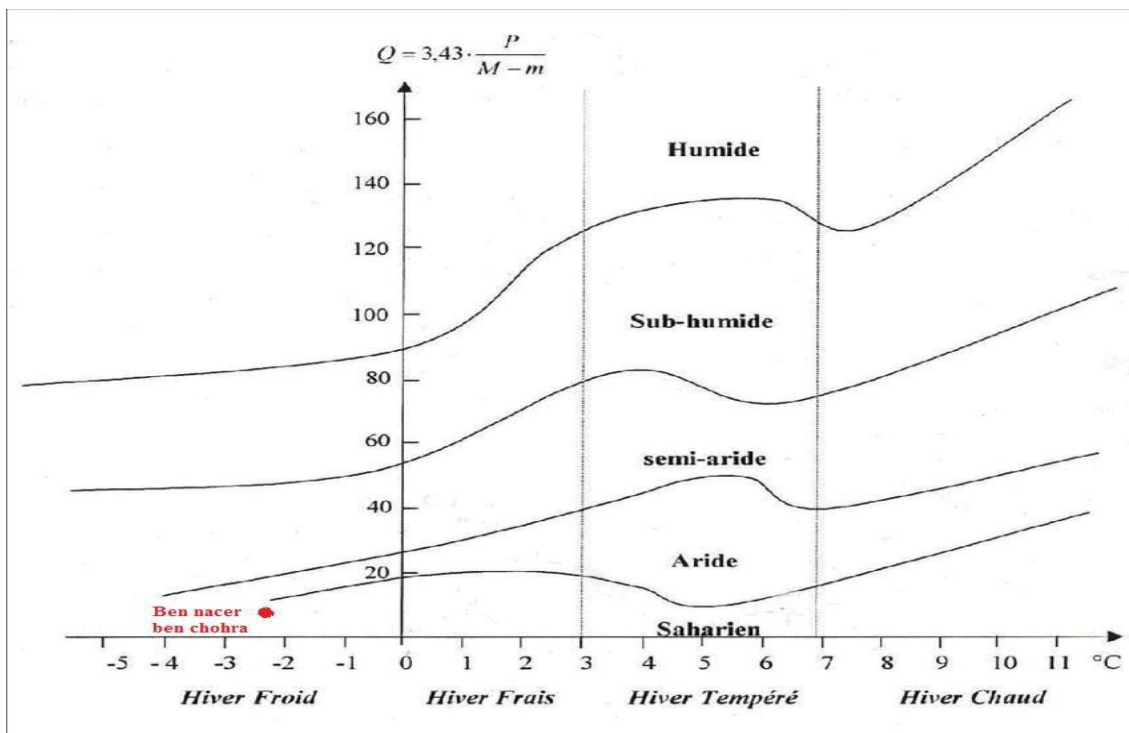


Figure7. Climagramme d'Emberger de la région de Ben Nacer Ben Chohra



### 4.1. Zone d'étude

L'orge fourragère est largement cultivée à Ben Nacer Ben Chohra, qui est une région appartenant à la wilaya de Laghouat. Cette région steppique est caractérisée par un climat saharien où l'élevage à dominance ovin est pratiqué à grande échelle.

### 4.2. Matériel végétal

L'orge (*Hordeum vulgare* L.) est une céréale à paille qui appartient à la famille des Poaceae, elle est cultivée dans la zone d'étude pour l'alimentation animale. Dans cette région, l'orge constitue la principale culture fourragère avec la luzerne. Elle est irriguée grâce aux eaux souterraines mobilisées par système d'aspersion (Fig. 8). L'orge est utilisée par les éleveurs soit en grain soit en pâturage soit coupée et distribuée en frais pour alimenter leur bétail. Aucune action de désherbage n'est pratiquée sur cette culture d'où l'intérêt d'en mesurer les conséquences en évaluant le degré d'infestation et de nuisibilité des adventices(Fig.9).



**Figure8.**Champ d'orge fourragère irrigué par système d'aspersion dans la région d'étude



**Figure9.**Champ d'orge fourragère infesté par des adventices dans la région d'étude

### **4.3. Culture de l'orge fourragère dans la région d'étude**

Les éleveurs de cette région ont recours aux cultures fourragères pour combler le déficit alimentaire de leur cheptel. Avec la régression des parcours steppiques, les éleveurs ont été contraints de chercher des ressources fourragères supplémentaires pour alimenter leur troupeau toujours en croissance. C'est la raison pour laquelle, certains éleveurs sont devenus des polyculteurs-éleveurs et cultivent des fourrages (Hadbaoui *et al.*,2020).

### **4.4. Réalisation des relevés floristiques**

Les relevés floristiques ont été réalisés sur des parcelles d'orges choisies au hasard. Chaque relevé couvre approximativement une surface de 2500 m<sup>2</sup> (50 × 50 m). 15 relevés floristiques ont été effectués au stade floraison des adventices majoritairement, de fin février jusqu'au début avril. Du fait que l'induction florale dépend en partie de la température ambiante et de l'ensoleillement au printemps, la floraison des plantes en Algérie est avancée en générale une à deux semaines chaque fois qu'on avance vers le sud du pays suite aux températures et à l'ensoleillement élevés qui caractérisent le climat des régions arides et sahariennes.

La technique de relevé floristique utilisée est celle du « tour de champ », qui est la plus exhaustive (Maillet, 1981 ; Chicouene, 1999). Celle-ci consiste à se positionner dans le champ en vérifiant qu'il n'y a pas de zone écologiquement particulière (affleurement rocheux, zone plus humide, changement de nature du sol ...) qui pourrait influencer sur la sélection des espèces.

## Chapitre4

Une fois dans la parcelle, le notateur élève toutes les espèces présentes autour de lui, puis il se déplace progressivement dans toutes les directions en notant les nouvelles espèces jusqu'à ce qu'il ne voit plus de nouvelle espèce. Une fois toutes les espèces inventoriées, le notateur refait une deuxième tour rapide pour affecter une valeur d'abondance-dominance à chacune des espèces. L'indice d'abondance-dominance s'évalue sur l'ensemble de la zone sur la quelle on a fait l'inventaire. C'est pourquoi le notateur fait d'abord l'inventaire exhaustif des espèces (ce qui donne déjà une première idée de leur répartition et de leur abondance-dominance), et ensuite il note l'abondance-dominance après avoir eu cette vision globale de la zone (Le Bourgeois,1993).

L'indice d'abondance-dominance n'a pas besoin d'être très précis, l'important est de pouvoir comparer les espèces entre elles, les dominantes par rapport aux mineures en se référant au taux du recouvrement de chaque espèce. Quand on étudie une espèce particulière, on choisit l'échelle de notation de l'indice d'abondance-dominance qui est la plus représentative du comportement de l'espèce en fonction de son type biologique. Mais dans notre cas, nous étudions un enherbement où les espèces ont des types biologiques différents, c'est pourquoi nous avons jugé suffisant de choisir l'échelle de notation de Marnotte (1984) qui est de 1 à 9 niveaux pour comparer les espèces (Tab. 4). Cette échelle donne une idée plus proche du taux de recouvrement de l'espèce sur terrain par rapport à celle de Braun-Blanquet(1952) à 6 niveaux.

**Tableau4.**Echelle de recouvrement proposée par Marnotte (1984).

<b>Note Indice abondance</b>	<b>% de recouvrement</b>	<b>Recouvrement</b>
<b>1</b>	<b>1</b>	Espèce présente, mais rare
<b>2</b>	<b>7</b>	Moins de1 individu parm <sup>2</sup>
<b>3</b>	<b>15</b>	Au moins1 individu parm <sup>2</sup>
<b>4</b>	<b>30</b>	30% de recouvrement
<b>5</b>	<b>50</b>	50% de recouvrement
<b>6</b>	<b>70</b>	70% de recouvrement
<b>7</b>	<b>85</b>	Recouvrement fort
<b>8</b>	<b>93</b>	Très peu de sol apparent
<b>9</b>	<b>100</b>	Recouvrement total

Pour reconnaître les espèces inventoriées, nous avons eu recours aux clés d'identification suivantes : Quezel et Santa (1962), Quezel et Santa (1963), Ozenda (1991),ACTA(1997), Chehma(2006), et l'application PlantNet.

### 4.5. Analyse qualitative et quantitative

Les données ainsi recueillies ont été analysées selon deux approches floristiques : qualitative et quantitative.

- **L'analyse floristique qualitative** a permis d'identifier la composition de la flore adventice de l'orge fourragère dans notre région d'étude, ainsi que le type biologique de chaque espèce.
- **L'analyse floristique quantitative** a permis de définir l'importance agronomique des différentes espèces inventoriées en déterminant le degré d'infestation et l'indice partiel de Nuisibilité (IPN) de chaque espèce.

L'abondance et la fréquence sont les paramètres les plus efficaces pour mesurer l'infestation des cultures par les adventices (Barralis, 1976 ;Bouhache et Boulet, 1984 ;Traore et Maillat, 1998). Le diagramme d'infestation est représenté par le positionnement des espèces sur un graphique où sont portées en abscisse la fréquence relative des espèces dans un ensemble de relevés et en ordonnée leur abondance. Ce diagramme permet de différencier les groupes d'espèces selon leur degré d'infestation, donc de leur importance agronomique (Traore et Maillat, 1998). L'indice d'abondance utilisé est l'indice d'abondance-dominance moyen (calculé par rapport au nombre de relevés dans lesquels l'espèce est présente) qui confère aux espèces un poids semblable au niveau du graphique et permet de délimiter aisément les secteurs correspondant aux différents groupes (Le Bourgeois,1993).

L'évaluation de la nuisibilité exercée par les adventices sur l'orge fourragère a été calculée en prenant en compte, pour chaque espèce, l'indice d'abondance-dominance, la fréquence absolue et le type biologique. Ces paramètres ont permis d'attribuer à chaque espèce un indice partiel de nuisibilité (IPN) (Bouhache et Boulet, 1984). Cet indice s'obtient en transformant l'indice d'abondance-dominance en pourcentage de recouvrement moyen. Ainsi, l'indice partiel de nuisibilité a été déterminé selon la formule suivante:

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

(Bouhache et Boulet, 1984 ; Zidane *et al.*, 2010 ; Ka *et al.*, 2020 ; Melakhessou *et al.*, 2020). Cet indice est souligné dans le tableau 6 lorsque l'espèce est une vivace, et il sera suivi par la fréquence relative de chaque espèce. La combinaison de l'abondance totale et de la fréquence relative des espèces permet d'identifier les risques potentiels de nuisibilité à l'échelle régionale (Barralis,1976;Bouhache et Boulet,1984). Les espèces mineures ayant une fréquence relative inférieure à 20 % ne sont pas prises en compte pour le calcul de cet indice.

---

---

## **CHAPITRE 5**

---

---

Résultats et discussion

### 5.1. Composition floristique

Les 15 relevés effectués ont permis d'inventorier 32 espèces d'adventices appartenant à 14 familles (Tab.5). Ce nombre d'espèces est très faible par rapport à d'autres études (Tanji et Ait Lhaj, 2010 ; Zidane *et al.*, 2010 ; Chafik *et al.*, 2012 ; Hannachi et Fenni, 2013 ; Karkour et Fenni, 2016 ; Melakhessou *et al.*, 2020). Le peu d'adventices peut être expliqué par la culture de la luzerne pérenne comme précédent cultural de l'orge fourragère dans cette région. C'est ce qui est constaté effectivement par la présence des repousses de cette légumineuse dans beaucoup des relevés réalisés (Tab. 5). La luzerne pérenne peut étouffer les adventices et réduire leur nombre d'une façon remarquable (Bonte, 2010 ; Le Chatelier *et al.*, 2016).

**Tableau 5.** Aspects botaniques et types biologiques des espèces inventoriées.

Classe	Famille	Espèce	Code EPPO	Type biologique	Fréquence absolue	Fréquence relative
D	Brassicaceae	<i>Sinapis alba</i> L.	SINAL	Th	11	0,73
D	Rubiaceae	<i>Galium aparine</i> L.	GALAP	Th	10	0,66
D	Asteraceae	<i>Centaurea calcitrapa</i> L.	CENCA	He	14	0,93
D	Fabaceae	<i>Medicago sativa</i> L.	MEDSA	He	11	0,73
D	Asteraceae	<i>Calendula arvensis</i> L.	CLDAR	Th	8	0,53
D	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	EPHHE	Th	2	0,13
D	Brassicaceae	<i>Sinapis arvensis</i> L.	SINAR	Th	13	0,86
D	Asteraceae	<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	SLYMA	He	13	0,86
D	Asteraceae	<i>Onopordum acanthium</i> L.	ONRAC	He	5	0,33
D	Apiaceae	<i>Aethusa cynapium</i> L.	AETCY	Th	6	0,40
D	Malvaceae	<i>Malva parviflora</i> L.	MALPA	Th	12	0,80
D	Papaveraceae	<i>Fumaria parviflora</i> Lam.	FUMPA	Th	9	0,60
M	Poaceae	<i>Avena fatua</i> L.	AVEFA	Th	2	0,13
D	Fabaceae	<i>Vicia sativa</i> L.	VICSA	Th	11	0,73
D	Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	CONAR	He	10	0,66
D	Boraginaceae	<i>Buglossoides arvensis</i> (L.) I.M. Johnst	LITAR	Th	3	0,20
D	Brassicaceae	<i>Lepidium draba</i> L.	CADDR	He	11	0,73
D	Amaranthaceae	<i>Beta vulgaris</i> L.	BEAVX	He	2	0,13
D	Brassicaceae	<i>Erucavesicaria</i> (L.) Cav.	ERUVV	Th	5	0,33
D	Brassicaceae	<i>Sisymbrium irio</i> L.	SSYIR	Th	7	0,46
D	Papaveraceae	<i>Papaver hybridum</i> L.	PAPHY	Th	3	0,20
D	Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	SONOL	Th	5	0,33
D	Brassicaceae	<i>Diplotaxis erucoides</i> (L.) DC.	DIPER	Th	2	0,13
D	Brassicaceae	<i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) Heynh.	ARBTH	Th	2	0,13
D	Asteraceae	<i>Glebionis segetum</i> (L.)	CHYSE	Th	1	0,06

## Chapitre 5

		Fourr.				
D	Amaranthaceae	<i>Chenopodium album</i> L.	CHEAL	Th	1	0,06
D	Geraniaceae	<i>Erodium laciniatum</i> (Cav.) Willd.	EROLA	Th	1	0,06
D	Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i> L.	POLAV	Th	1	0,06
M	Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	CYNDA	Ge	1	0,06
M	Poaceae	<i>Phalaris minor</i> Retz.	PHAMI	Th	1	0,06
D	Brassicaceae	<i>Moricandia suffruticosa</i> (Desf.) Coss. & Durieu	MOCSU	He	1	0,06
D	Asteraceae	<i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth	REIPI	He	1	0,06

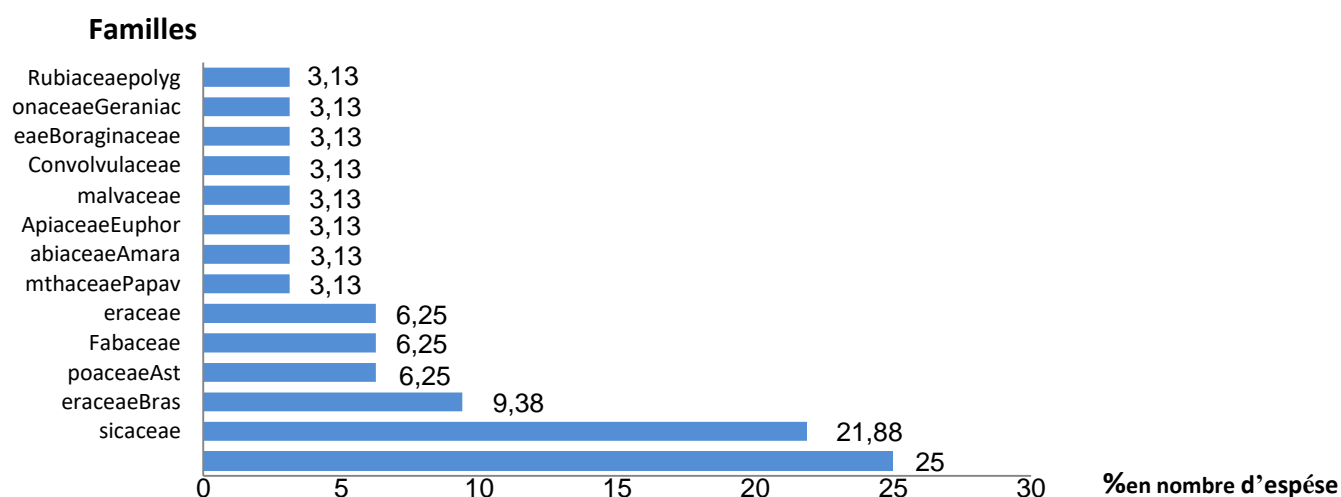
**D** : Dicotylédones; **M** : Monocotylédones; **Th**:Thérophytes;  
**He**:Hémicryptophytes;**Ge**:Géophytes

### Par classe

Parmi les espèces d'adventices recensées, les Dicotylédones sont majoritaires avec 29 espèces, soit 90,62%. Tandis que les Monocotylédones ne sont représentées que par 3 espèces, soit 9,37 %.

### Par famille

Sur l'ensemble des familles recensées, 2 dominent nettement la flore adventice de l'orge fourragère (Fig. 10) : les Brassicaceae (25 %) et les Asteraceae (21,88 %). Les autres familles ne dépassent pas chacune 10 %.

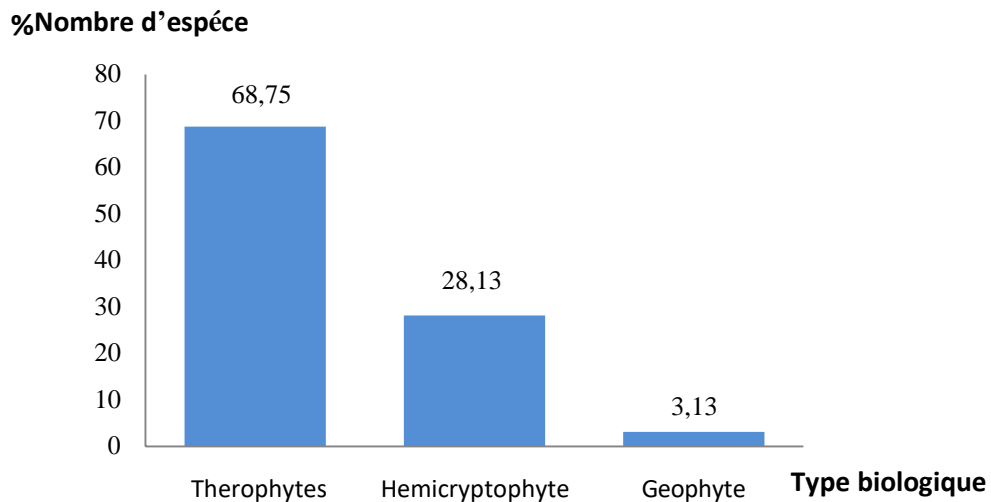


**Figure 10.** Présentation des familles des espèces inventoriées

### 5.2. Spectre biologique

#### Par type biologique

Selon la figure 11, les adventices des champs de l'orge fourragère dans notre région d'étude appartiennent à 3 types biologiques qui sont par ordre décroissant : les Thérophytes(68,5%), les Hémicryptophytes(28,13%) et les Géophytes (3,13 %).

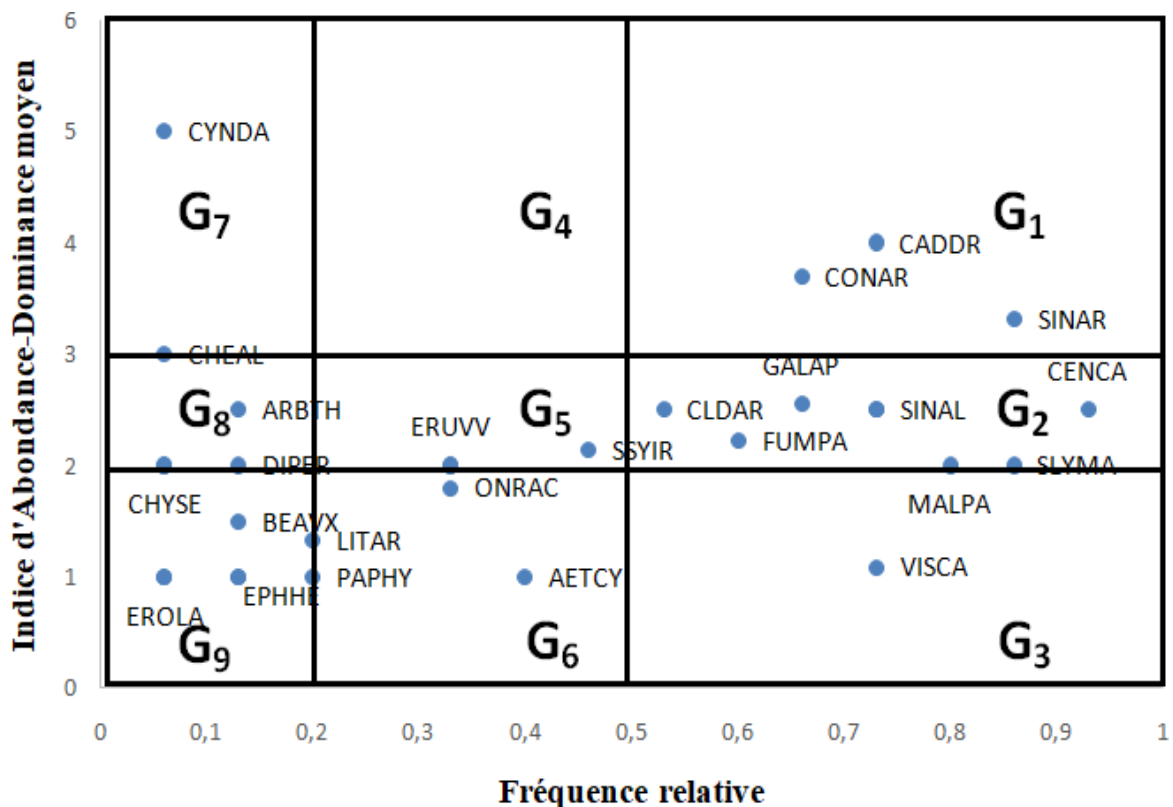


**Figure11.**Répartition des types biologiques des espèces inventoriées

Ce taux élevé de Thérophytes est similaire à celui trouvé par d'autres auteurs (Zidane *et al.*,2010 ;Chafik*etal.*,2012 ;Hannachi et Fenni,2013 ;Karkour et Fenni,2016 ;Melakhessou*etal.*,2020).En effet,Taleb*etal.*(1997)ont signalé que les techniques culturales utilisées facilitent leur développement par rapport aux autres types biologiques. Maillet (1981), a indiqué également que le travail du sol répété tend à éliminer les espèces pérennes au profit des Thérophytes.

### 5.3. Degré d'infestation

Le diagramme d'infestation réalisé à partir des 15 relevés a mis en évidence 9 groupes d'espèces (Fig. 12). Ces différents groupes reflètent leur potentiel d'infestation, donc leur importance agronomique.



**Figure 12.** Diagramme d'infestation des espèces inventoriées

■ **Les adventices majeures générales (G1) :** ce sont les espèces les plus infestantes. Ce groupe est représenté par 3 espèces (*Sinapis arvensis*, *Lepidium draba*, et *Convolvulus arvensis*) qui ont été rencontrées dans plus de 50 % des relevés avec un recouvrement élevé (AD moy  $\geq 3$ ). L'importance de ces trois espèces est due à la précocité de leur levée, ou à leur forte production de graines, ou à leur propagation par voie végétative (Warwick *et al.*, 2000 ; Bond *et al.*, 2007 ; Francis et Warwick, 2007 ; Jacobs, 2007 ; Guerin, 2016 ; Sosnoskie *et al.*, 2020), ou à leur adaptation aux pratiques culturales. Ces espèces peuvent provoquer également des intoxications alimentaires chez le bétail (Mulligan et Munro, 1990 ; Allison *et al.*, 2016 ; Graves-Medley et Mangold, 2018 ; Sosnoskie *et al.*, 2020 ; Keywanloo *et al.*, 2021).

■ **Les adventices potentielles générales (G2) :** ce sont des espèces ubiquistes qui se rencontrent dans la majorité des parcelles (Fr > 50%), mais leur infestation est moindre ou très localisée quand elle est importante ( $2 \leq$  AD moy < 3). Ce groupe est représenté par 8 espèces (*Centaurea calcitrapa*, *Sinapis alba*, *Silybum marianum*, *Fumaria parviflora*, *Calendula arvensis*, *Medicago sativa*, *Malva parviflora*, *Galium aparine*). Ce groupe d'espèces peut s'adapter facilement dans les milieux perturbés par les interventions culturales (Fenni, 2003). En effet, ces types d'espèces peuvent engendrer un préjudice appréciable à la culture de l'orge fourragère. En plus, *Centaurea calcitrapa*, *Silybum*

## Chapitre5

---

*marianum*, *Medicago sativa*, et *Malvaparviflora*, peuvent provoquer des empoisonnements et des intoxications chez les animaux d'élevage notamment les ovins et les bovins (Main et Butler, 2006 ; Agaie *et al.*, 2007 ; Mohammedi *et al.*, 2014 ; Allison *et al.*, 2016).

■ **Les adventices générales (G3)** : ce groupe est formé d'espèces fréquentes mais avec recouvrement généralement faible ( $AD_{moy} < 2$ ). Ce groupe est formé par une seule espèce : *Vicia sativa*. Cette plante est apparemment sans danger sur le rendement de l'orge fourragère.

■ **Les adventices potentielles régionales (G5)** : ce groupe est constitué par des espèces à fréquence relative moyenne avec un recouvrement moyen. Ce groupe est représenté par 3 espèces (*Sisymbrium irio*, *Erucavesicaria*, et *Sonchus oleraceus*). Ces 3 espèces peuvent rentrer en compétition avec l'orge fourragère sur l'eau et les éléments fertilisants mais d'une façon moindre par rapport aux groupes 1 et 2. Les deux espèces *Sisymbrium irio* et *Sonchus oleraceus* peuvent engendrer des empoisonnements et des intoxications chez les animaux d'élevage (Belanger, 2020; Hall *et al.*, 2020).

■ **Les adventices régionales (G6)** : ce groupe renferme des espèces à amplitude écologique moyenne ( $20\% \leq Fr < 50\%$ ) et dont le recouvrement est faible ( $AD_{moy} < 2$ ). Ce groupe est constitué seulement par 4 espèces (*Buglossoides arvensis*, *Papaver hybridum*, *Aethusa cynapium*, et *Onopordum acanthium*). Apparemment, ces espèces ne posent pas de problèmes particuliers au rendement de l'orge fourragère. Néanmoins, *Aethusa cynapium* peut causer des intoxications chez les animaux d'élevage (ANES, 2021).

■ **Les adventices majeurs locaux (G7)** : ce groupe représente les espèces peu fréquentes mais leur recouvrement est élevé ( $AD_{moy} \geq 3$ ). Ce groupe renferme deux espèces (*Cynodon dactylon* et *Chenopodium album*). Lorsque *Chenopodium album* est abondante, elle peut constituer, à l'échelle locale, une contrainte agronomique importante à cause de la difficulté que les agriculteurs trouvent pour le contrôler. C'est une espèce qui se propage par graine et surtout par voie végétative (Di Tomaso *et al.*, 2013).

■ **Les adventices potentielles locales (G8)** : ces espèces sont très peu rencontrées dans les parcelles, mais avec un recouvrement moyen. Ce groupe est constitué par 4 espèces (*Diploxis erucoides*, *Glebionis segetum*, *Phalaris minor* et *Arabidopsis thaliana*). Ces espèces ne gênent pas beaucoup la croissance et le développement de l'orge fourragère.

■ **Les adventices mineures (G9)** : ce groupe renferme des espèces à fréquence et à recouvrement faibles. 7 espèces représentent ce groupe et elles ne posent aucun problèmes particuliers aux cultures de l'orge fourragère.

Le groupe G4 qui correspond aux adventices majeures régionales ne compte aucun représentant dans cette flore.

### 5.4. Indice partiel de nuisibilité (IPN)

Le classement des adventices selon leur indice de nuisibilité et leur fréquence relative révélé l'existence de 19 espèces considérées comme potentiellement nuisibles vis-à-vis de l'orge fourragère dans la région de Ben Nacer Ben Chohra (Tab.6).

**Tableau 6.** Indice partiel de nuisibilité et fréquence relative des espèces adventices les plus dominantes.

Espèce	IPN	Fréquence relative(%)
<b>Groupe1:IPN≥1000</b>		
<i>Lepidiumdraba</i> L.	<u>3136</u>	73
<i>Convolvulusarvensis</i> L.	<u>2720</u>	66
<i>Sinapisarvensis</i> L.	2338	86
<i>Centaureacalcitrapa</i> L.	<u>1628</u>	93
<i>Sinapisalba</i> L.	1490	73
<i>Galiumaparine</i> L.	1470	66
<i>Medicagosativa</i> L.	<u>1409</u>	73
<i>Onopordumacanthium</i> L.	1400	33
<i>Calendulaarvensis</i> L.	1300	53
<i>Fumariaparviflora</i> Lam.	1022	60
<b>Groupe2 :500 &lt;IPN &lt;1000</b>		
<i>Sisymbriumirio</i> L.	971	46
<i>Erucavesicaria</i> (L) Cav.	960	33
<i>Sonchusoleraceus</i> L.	920	33
<i>Silybummarium</i> (L) Gaerth.	900	86
<i>Malvaparviflora</i> L.	825	80
<b>Groupe3:IPN≤500</b>		
<i>Buglossoidesarvensis</i> (L)I.M	300	20
<i>ViciaSativa</i> L.	154	73
<i>Papaverhybridum</i> L.	100	20

Ces 18 espèces qui sont potentiellement nuisibles vis-à-vis de l'orge fourragère sont réparties en 3groupes :

■ **Groupe 1 : Espèces à IPN≥1000**

Ce groupe est constitué par 10 espèces et représente la majorité des adventices qui manifestent une nuisibilité et une agressivité vis-à-vis de l'orge fourragère, soit 55,55 %. Elles sont considérées comme les plus nuisibles et les plus problématiques. Parmi ces adventices, on trouve 4 espèces vivaces : *Lepidiumdraba*, *Convolvulus arvensis*, *Centaureacalcitrapa*, et *Medicagosativa*, dont deux sont des plantes à rhizomes. Ces adventices sont très difficiles à

contrôler, elles ont une très forte capacité d'infestation et de propagation dans des aires plus grandes que leur aire initiale de répartition, et sont favorisées par des pratiques culturales causant le morcellement de leurs rhizomes, les rendant ainsi plus nuisibles (Hillali *in* Zidane *et al.*, 2010).

En plus des plantes vivaces, les adventices annuelles (les Thérophytes) sont représentées par 6 espèces. Parmi elles, *Sinapis arvensis* et *Galium aparine*, sont signalées comme les plus nuisibles et les plus problématiques des céréales (Zidane *et al.*, 2010 ; Chafik *et al.*, 2012 ; Melakhessou *et al.*, 2020; Pala, 2020).

### ■ Groupe2 : $500 < \text{IPN} < 1000$

Ce groupe est composé de 5 espèces, soit 27,77%. Elles sont toutes des annuelles qui se Propagent par graines, et se sont bien adaptées aux milieux perturbés par les façons culturales répétées chaque année.

### ■ Groupe 3 : $\text{IPN} \leq 500$

Ce groupe comprend 3 espèces, soit 16,66%. Elles sont toutes des Thérophytes avec des recouvrements moyens faibles, mais parfois avec des fréquences relatives moyennes. Ces adventices possèdent une nuisibilité moindre par rapport aux groupes précédents.

---

---

# CONCLUSION

---

---

## Conclusion

---

La présente étude a permis d'inventorier 32 espèces d'adventices dans les cultures de l'orge fourragère irriguées au niveau de la région de Ben Nacer Ben Chohra. Ces espèces appartiennent à 14 familles dont les plus dominantes sont les Brassicaceae (25 %) et les Asteraceae (21,88 %). Les Dicotylédones sont majoritaires (90,62 %) et les Thérophytes(68,5%)caractérisent cette flore.

L'étude du degré d'infestation a montré également que 11 espèces, appartenant aux groupes des adventices majeures générales et aux adventices potentielles générales, forment les adventices les plus infestantes dans les cultures de l'orge fourragère en cette région. Par ailleurs, l'étude de l'indice partiel de nuisibilité a révélé l'existence de 18 espèces qui sont considérées comme potentiellement nuisibles vis-à-vis de l'orge fourragère dont 10 possèdent un IPN supérieur à 1000. La combinaison des résultats du degré d'infestation et ceux de l'indice partiel de nuisibilité a permis de faire ressortir un groupe d'espèces qui constituent un réel problème d'enherbement dans la région de Ben Nacer Ben Chohra. Il s'agit de *Lepidiumdraba*, *Sinapis arvensis*, *Convolvulus arvensis*, *Centaureacalcitrapa*, *Sinapis alba*, *Medicagosativa* ,*Silybummarianum*.

### **Bute**

La maîtrise des adventices constitue une opération primordiale pour réussir la mise en place d'une culture fourragère et limiter leurs impacts sur le rendement quantitatif et qualitatif. Le contrôle des adventices des cultures fourragères passe inévitablement par la connaissance parfaite de la biologie des espèces les plus nuisibles qui causent un préjudice considérable à ces cultures

Cette étude a révélé aussi que beaucoup d'espèces parmi celles recensées peuvent engendrer des empoisonnements et des intoxications chez les animaux d'élevage.

Ainsi, toute stratégie de désherbage en cette région aride devrait prendre en considération la gestion raisonnée de ces espèces d'adventices en focalisant la lutte notamment contre les plus nuisibles et les plus infestantes qui pourraient, d'une part, rentrer en compétition avec l'orge fourragère sur l'espace, la lumière, les éléments minéraux et l'eau ; et d'autre part, réduire la qualité sanitaire de la culture. La connaissance de la biologie des adventices les plus problématiques permet donc de choisir judicieusement les procédés de désherbage les plus appropriés ainsi que la période adéquate d'intervention afin d'optimiser la rentabilité des applications.

Les résultats obtenus dans cette étude peuvent nous aider à planifier une stratégie adéquate de désherbage contre les adventices les plus infestantes et les plus nuisibles qui pourraient provoquer un préjudice aux cultures de l'orge fourragère. Cette stratégie devrait être basée essentiellement sur la connaissance parfaite de la biologie de ces espèces afin de

## Conclusion

---

Mieux savoir quand, comment, et où agir.

### **Conclusion**

En corollaire, l'établissement d'un plan d'intervention inspiré de ces connaissances biologiques pourrait constituer un outil opérationnel aidant les agriculteurs et les conseillers qui les accompagnent à opter pour des solutions efficaces et rentables face aux adventices redoutables. En effet, la rotation des cultures, la gestion de l'inter-culture, la pratique du faux-

## Conclusion

---

semis, représentent des mesures prophylactiques privilégiées par rapport aux désherbages mécanique et chimique qui devraient venir en complément, c'est-à-dire que l'on passe du préventif au curatif. Effectivement, en plus des dépenses supplémentaires qu'elles engendrent, les interventions mécaniques trop répétées peuvent également détériorer la structure du sol à long terme. De même, les interventions chimiques peuvent affecter la santé des animaux d'élevage et surtout polluer les eaux souterraines dont l'irrigation de l'orge fourragère dépend quasi totalement en cette région saharienne.

Notons enfin, que les adventices considérés dans cette étude comme potentiellement nuisibles et infestantes dans l'orge fourragère ne sont pas nécessairement les mêmes dans toutes régions. En fait, la méthode utilisée peut révéler des espèces différentes dans d'autres contextes. Beaucoup d'adventices peuvent en réalité être présentes sur la plupart des régions, mais en plus ou moins grande densité et de vigueur selon leur préférence vis-à-vis du sol, du climat, et même du système de culture en place.

---

---

## **Références bibliographiques**

---

---

### Références bibliographiques

**Abdelguerfi A. 1987.** Situation des fourrages en Algérie. *Céréaliculture* 16:1-5.

**Abdelguerfi A. 1992.** L'utilisation des luzernes annuelles dans les systèmes de pâturage en Algérie. *Herba*, 5 : 45-51.

**Abdelguerfi A. 1993.** The use of annual medics in pasture systems in Algeria. In « Introducing Ley Farming to the Mediterranean Basin », Edts Christiansen S., Materon L., Falcinelli M. And Cocks Ph. (ICARDA), 26-30 June 1989, Perugia (Italy). 135-143.

**Abdelguerfi A. et Laouar M. 1999.** Les Espèces Pastorales et Fourragères, leurs utilisations au Maghreb (Algérie, Maroc, Tunisie). FAO-RNE. 1-135.

**Abdelguerfi A., Laouar M. et M'hammedi Bouzina M. 2008.** Les productions fourragères et pastorales en Algérie : situation et possibilités d'amélioration. *Agriculture & développement* 06 : 14-25.

**Abdelkrim H. 1995.** Contribution à la connaissance des groupements de mauvaises herbes des cultures du secteur algérois : Approche syntaxonomique et phénologique. Th. Doct. En Sc., Univ. Paris-Sud, Centre d'Orsay, 151 p.

**Agaie B. M., Salisu A. et Ebbo A. A. 2007.** A survey of common toxic plants of livestock in Sokoto State, Nigeria. *Scientific Research and Essay* 02 : 40-42.

**Agence Nationale de Sécurité Sanitaire. ANES. 2021.** Plantes toxiques en cas d'ingestion. Cedex, France. 39 p.

**Albrecht H. et Auerswald K. 2009.** Seed traits in arable weed seed banks and their relationship to land-use changes. *Basic and Applied Ecology*, 10 : 516-524.

**Allison C.D., Turner J.L. et Wenzel J.C. 2016.** Poisonous plants of New Mexico rangelands. *The Lineberry Policy Center for Natural Resource Management. Circular 678*, 175p.

**Anonyme 1978.** Etude des rôles de la jachère au niveau parcellaire dans le fonctionnement actuel du système de production dans le secteur socialiste du Sersou. I.T.G.C. Alger, 126p.

**Association de Coordination Technique Agricole. ACTA. 1997.** Mauvaises herbes des cultures. Ed. Le Carrousel. Paris, France. 465 p.

**Bailly. 198.** Guide pratique de défense des cultures. Le Carrousel et ACTA, 419p.

**Ball D.A. et Miller S.D. 1990.** Weed Seed Population Response to Tillage and Herbicide Use in Three Irrigated Cropping Sequences. *Weed Science* 38(6) : 511-517.

## Références bibliographiques

---

- Bagnouls F. et Gausson H. 1953.** Saison sèche et indice xérothermique. Bull. soc. hist. nat. Toulouse, France. pp 193-239.
- Barralis G. 1976.** Méthodes d'étude des groupements adventices des cultures annuelles, application à la Côte d'Or. *5ème Colloque International sur l'écologie des mauvaises herbes*. Dijon, France. 59-68.
- Belaid D. 1986.** Aspect de la céréaliculture algérienne. O.P.U, 140-162.
- Belanger F. 2020.** Les plantes toxiques pour les ruminants. Ministère de l'agriculture, des pêcheries et de l'alimentation. Québec, Canada, 60 p.
- Bertrand M. et Doré T. 2008.** Comment intégrer la maîtrise de la flore adventice dans le cadre général d'un système de production intégrée ? *Innovations Agronomiques* 3, I.N.R.A, UMR d'Agronomie, Paris, France, 1-13.
- Bond W., Davies G. et Turner R. 2007.** The biology and non-chemical control of Charlock (*Sinapis arvensis* L.). HDRA, The organic organisation. 10 p.
- Bonte J. B. 2010.** La rotation des cultures dans les systèmes céréaliers biologiques : peut-on combiner performances économiques, agronomiques et environnementales? Première approche d'analyse multicritères. Mémoire d'ING., Paris, France. 61 p.
- Bouhache M. et Boulet C. 1984.** Etude floristique des adventices de la tomate dans le Souss. *Hommes Terre Eaux* 14 : 37-49.
- Braun-Blanquet J. 1952.** Les groupements végétaux de la France méditerranéenne. Ed. Centre National de la Recherche Scientifique. France. 297 p.
- Cardina J., Herms C.P. et Doohan D.J. 2002.** Crop rotation and tillage system effects on weed seed banks. *Weed Sci.* 50: 448-460.
- Carter E.D. 1974.** Le potentiel de développement de la production céréalière et de l'élevage en Algérie. Rapport, pp 16-66.
- Caussanel J. P. et Barralis G. 1973.** Phénomène de concurrence entre végétaux et mauvaises herbes. IVème Coll. Intern. Ecol. Biol., Coloma, Marseille, 202-238.
- Caussanel J. P. 1983.** Mauvaises herbes et désherbage des cultures fruitières en Algérie. Cours polycopie, Alger, 22 p.
- Caussanel J. P., Barralis G., Vacher C., Fabre E., Morin C. et Branthome X. 1986.** La détermination des seuils de nuisibilité des mauvaises herbes, méthode d'études. *Rev. Perspective agricole* n° 108, 58-65.

## Références bibliographiques

---

- 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.
- Chafik Z., Berrichi A. et Taleb A. 2012.** Etude des mauvaises herbes des céréales dans la plaine de la Moulouya (Maroc). *Revue Marocaine de Protection des Plantes* 03: 01-12.
- Chehman A. 2006.** Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien. Laboratoire de recherche : « protection des écosystèmes en zones arides et semi-arides ». Université de Ouargla. Algérie. 141 p.
- Chicouene D. 1999.** Evaluation du peuplement de mauvaises herbes en végétation dans une parcelle: Aperçus des méthodes utilisables. *Phytoma - Défenses des cultures* 522: 22-24.
- Cirujeda, A., Aibar, J et Zaragoza, C. 2011.** Remarkable changes of weed species in Spanish cereal fields from 1976 to 2007. *Agronomy for Sustainable Development* 31 : 675–688.
- Colbach N., Gardarin A., Granger S., Guillemain J.P. et Munier-Jolain N. 2008.** La modélisation au service de l'évaluation et de la conception des systèmes de culture intégrés. Innovations Agronomiques, UMR 1210 Biologie et Gestion des Adventices, INRA ENESAD, Univ. Bourgogne, Dijon, 61-73.
- Daoudi A., Colin J.-Ph. et Baroud K. 2021.** La politique de mise en valeur des terres arides en Algérie: une lecture en termes d'équité. *Cah. Agric.* 30, 4.
- De Tourdonnet S., Shili I. et Scopel E. 2008.** Utilisation des mulchs vivants pour la maîtrise des flores adventices. Innovations Agronomiques 3, I.N.R.A, Agro. Paris. Tech, Thiverval-Grignon, CIRAD, Rodovia, BRASIL, 43-48.
- Desaynard P. 1976.** Seuils de nuisibilité des mauvaises herbes. *Rev. Phytoma*, pp 27-28.
- Di Tomaso J. M., Kyser G. B., et al. 2013.** Weed control in natural areas in the Western United States. *Weed Research and Information Center*. University of California. 544p.
- Emberger L. 1971.** Travaux de botanique et d'écologie. Ed. Masson, Paris, 520 p.
- F.A.O. 1988.** La lutte raisonnée contre les mauvaises herbes. Manuel de l'instructeur, n° 12. 158 p.
- Faurie et al. 2003.** Ecologie approche scientifique et pratique. 5ème édition. Paris : Lavoisier. 404 p.
- Fenni M. 2003.** Étude des mauvaises herbes céréales d'hiver des Hautes Plaines Constantinoises. Écologie, dynamique, phénologie et biologie des Bromes. Thèse Doc. Es Sci. UFA Sétif. 165 p.

## Références bibliographiques

---

- Francis A. et Warwick S. I. 2007.** The biology of canadian weeds. 3. *Lepidium draba* L., *L. chalepense* L., *L. appelianum* Al-Shehbaz (updated). *Canadian Journal of Plant Science* 88 :379-401.
- Fried G., Chauvel B et Reboud X. 2009.** A functional analysis of large-scale temporal shifts from 1970 to 2000 in weed assemblages of sunflower crops in France. *Journal of Vegetation Science*.
- Fryner J. D. et Evans S. A. 1968.** Weed control hand book. 5<sup>th</sup> edition. Vol1. Oxford. 494 p.
- Gautier M. 1987.** La culture fruitière «l'arbre fruitier» Ed. Baillière, Vol1. Paris, 89-224.
- Godinho I. 1984.** Les définitions d' « adventices » et de « mauvaise herbe », weed research, 24: 121-125.
- Graves-Medley M. et Mangold J. 2018.** Biology, Ecology and Management of Whitetop (*Lepidium* spp.), Montana State University. 11 p.
- Guerin M. 2016.** Le liseron des champs : biologie, impact, gestion. *Center for landscape and urban horticulture*. 11 p.
- Guignard J.L. et Dupont F. 2005.** Botanique. 13<sup>ème</sup> Edition, Masson. Sprent: pp164-179.
- Gunton R.M., Petit S. and Gaba S. 2011.** Functional traits relating arable weed communities to crop characteristics. *Journal of Vegetation Science* 22 : 541–550.
- Hadbaoui I., Senoussi A. et Huguenin J. 2020.** Les modalités d'alimentation des troupeaux ovins en steppe algérienne, région de M'Sila: pratiques et tendances. *Cah. Agric.* 29, 28.
- Hall A. L., Gornish E. et Ruyle G. 2020.** Poisonous plants on rangelands. The University of Arizona Cooperative Extension. 10 p.
- Hamrit S. 1995.** Situation des fourrages en Algérie. *Al Awamia* 89:97-108.
- Hannachi A. et Fenni M. 2013.** Etude floristique et écologique des mauvaises herbes des cultures de la région de Batna (Algérie). *Revue Agriculture* 05 : 24-36.
- Harlan J. R. 1987.** Les plantes cultivées et l'homme « plantes adventices et mauvaises herbes » Ed. ACCT et CILF, France, pp108-134.
- Harper J. L. 1977.** Population biology of plants. Academic Press. Ed Londre. 892 p.
- Henquinez P. 1973.** Malherbologie. Polycopié. I.N.A. Alger.
- Holzner W. et Glauniger J. 1982.** Biology and Ecology of Weeds. Ed Holzner and Numata, 457p.

## Références bibliographiques

---

**Issolah R. 2008.** Les fourrages en Algérie : situation et perspectives de développement et d'amélioration. *Recherche agronomique* 22 : 34-47.

**Jacobs J. 2007.** Ecology and management of field bindweed (*Convolvulus arvensis* L.), *NRCS–Montana–Technical Note–Invasive Species–MT-9.09p.*

**Jauzein P. 2001.** Biodiversité des champs cultivés : l'enrichissement floristique. Dossier de l'environnement de l'INRA, n° 21, 22 p.

**Ka S. L., Sarr M., Gueye M., Mbaye M. S. et Noba K. 2020.** Degré d'infestation et nuisibilité potentielle des mauvaises herbes du sorgho (*Sorghum bicolor*) en Haute Casamance, Sénégal. *Rev. Mar. Sci. Agron. Vét.* 08: 301-306.

**Karkour L. et Fenni M. 2016.** Effet des pratiques culturales sur la dynamique des flores adventices des terres cultivées dans la zone semi-aride (Algérie). Premier séminaire international sur : Systèmes de production en zones semi-arides. Diversité agronomique et systèmes de cultures. M'sila. *Revue Agriculture* 25-61.

**Kazi-Tani Ch. 2018.** Les mauvaises herbes d'Algérie méritent-elles d'être protégées? Conférence, Université de Mostaganem.

**Kellou M. 1973.** Aspect particulier du désherbage des céréales et problème actuels en Algérie. Séminaire national sur le désherbage des céréales d'hiver. Alger, pp 1-3.

**Keywanloo M., Shahroozian E., Ahmadi-Hamedani M., Javaheri-Vayeghan A. et Emadi Chashmi H. 2021.** Possible acute poisoning by *Sinapis arvensis* in sheep: the clinical, laboratory and necropsy findings. *Archives of Razi Institute* 76(3): 699-706.

**Le Bourgeois T. 1993.** Les mauvaises herbes dans la rotation cotonnière au Nord-Cameroun (Afrique). Amplitude d'habitat-Degré d'infestation. Thèse de doctorat, Montpellier II. Montpellier, France. 250 p.

**Le Chatelier D., Joya R. et Martinet Y. 2016.** Les légumineuses, alliées d'une agriculture écologique intensive. L'exemple de la luzerne. *Pollution Atmosphérique* 220-222.

**Le lièvre F. 1981.** L'appoint fourrager par déprimage des céréales au Maroc : différentes situations et premières études expérimentales. *Fourrages*, 88 : 73-94.

**Liebman M. et Dyck E. 1993.** Crop Rotation and intercropping strategies for weed management. *Ecological Applications* 3 : 92–122.

**Longchamp J. P. 1977.** Seuil de nuisibilité des mauvaises herbes : nuisibilité des mauvaises herbes (généralités). *Rev. Phytoma*, 288, 7-11.

**Maatougui M.E.D. 1987.** Installation et conduite du système *Medicago*-blé. *Céréaliculture* 16: 46-50.

## Références bibliographiques

---

- Maillet J. 1981.** Evolution de la flore adventice dans le Montpelliérais sous la pression des techniques culturales. Thèse de DDI, USTL. Montpellier, France. 200p.
- Maillet J. 1992.** Constitution et dynamique des communautés de mauvaises herbes de France et des Rizières de Camargue. Th. Doc. Etat. Univ. Montpellier, 163 p.
- Main D. C. et Butler A. R. 2006.** Probable *Malva parviflora* (Small flowered mallow) intoxication in sheep in Western Australia. *Australian Veterinary Journal* 84, 134-135.
- Mannino M. R., Muracciole V., Cesbron G., Dussetour C., Stéphan J. C. et Léchappé J. 2008.** Evaluation de la présence d'adventices dans les lots de semences: méthodes internationales standardisées et apport de la vision artificielle à l'évolution des méthodes. *Innovations Agronomiques*, Station Nationale d'Essais de Semences, GEVES, Beaucauzé, pp177-191.
- Marnotte P. 1984.** Influence des facteurs agro-écologiques sur le développement des mauvaises herbes en climat tropical humide. 7<sup>ème</sup> Coll. Int. Ecol. Biol. et Syst. des Mauvaises Herbes. Paris, France. 183-189.
- Martinez-Ghersa M. A., Ghersa C. M et Satorre E. H. 2000.** Coevolution of agricultural systems and their weed companions: Implications for research. *Field Crops Research* 67 : 181-190.
- Meiss H., Médiène S., Waldhardt R., Caneill J and Munier-Jolain, N. 2010.** Contrasting weeds species composition in perennial alfalfas and six annual crops : *Implications for integrated weed management. Agronomy for Sustainable Development* 30:657–666.
- Melakhessou Z., Demnati F. et Boubaker Z. 2020.** Diagnostic de la diversité des plantes adventices dans les agrosystèmes : cas des champs de blé dans les Aurès. *Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège* 89 : 39-54.
- Mohammedi D., Mohammedi S. et Keck G. 2014.** Principales intoxications végétales chez les ruminants en zone méditerranéenne. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux* 67 : 163-171.
- Montegut J. 1979.** La vigne : sa flore adventice et ses mauvaises herbes. E.N.S.H. Versailles. 1-12.
- Montegut J. 1980.** Les mauvaises herbes des cultures. Aspect généraux et fondamentaux. 1-24.
- Montegut J. 1983.** Pérenne et vivace en Afrique du Nord .Symposium Alger, I.N.P.V. – I.N.A-E.N.S.H., Versailles: 1-27.

## Références bibliographiques

---

**Mulligan G. A. et Munro D. B. 1990.** Poisonous plants of Canada. Canadian Government Publishing Centre. Ottawa, Canada. 96 p.

**Munier-Jolain N. et Carrouée B. 2003.** Quelle place pour le pois dans une agriculture respectueuse de l'environnement ? Argumentaire agri environnemental. *Cahiers Agricultures*, 12 :111-120.

**Myers S. W., Gratton C., Wolkowski R. P., Hogg D. B. et Wedberg J. L. 2005.** Effect of soil potassium availability on soybean aphid, *Aphis glycines* (Hemiptera: Aphididae) population dynamics and soybean yield. *Journal of Economic Entomology* 98 :113-120.

**O.N.M. Office National de Météorologie. 2022.** Données climatiques de la commune de Ben Nacer Ben Chohra, wilaya de Laghouat.

**Ouknider M. et Jacquard P. 1988.** Un modèle d'association graminées-légumineuses : le mélange vesce (*Vicia sativa* L.), Avoine (*Avena sativa* L.). *Agronomie* 1.2 :97-106.

**Ozenda P. 1991.** Flore et végétation du Sahara. Éd. Centre National de la Recherche Scientifique. Paris, France. 662 p.

**Pala F. 2020.** Observation of weed species, frequency and density in common barley (*Hordeum vulgare* L.) fields of Diyarbakir, Turkey: A Case Study. *Journal of Agricultural Sciences* 26 : 164-172.

**Plant Net:** «<https://www.plantnet.org/>».

**Pluvinage J. 1996.** Un renouvellement de l'approche du choix et de la conduite des cultures fourragères en zones sèches méditerranéennes, à partir d'observations sur la gestion de l'association agriculture/élevage dans les exploitations agricoles algériennes. 23-24 juin 1996, Banska-Bistrica (Slovakia). 1-7.

**Quezel P. et Santa S. 1962.** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales, Tome 01. Ed. Centre National de la Recherche Scientifique. Paris, France. 558 p.

**Quezel P. et Santa S. 1963.** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales, Tome 02. Ed. Centre National de la Recherche Scientifique. Paris, France. 571-1170 p.

**Raunkiaer C. 1905.** Types biologiques pour la géographie botanique. *Bull. Acad. R. Danemark* 05 : 347-437.

**Reynier A. 1986.** Manuel de viticulture, 4<sup>e</sup> Ed Baillièrè, Paris, 225-274.

**Rice E. L. 1974.** Allelopathy. Eds. Academic Press, 353 p.

## Références bibliographiques

---

**Roger.2013.**Les mauvaises herbes agricoles.Edition Berger.A.C.inc.Canada.

**Russelle.2001.** Alfalfa,Am SCI89 : 252-259.

**Sosnoskie L. M.,Hanson B.D. et Steckel L.E.2020.**Fieldbind weed(*Convolvulusarvensis*):all tied up.*Weed Technology*34, 916-921

**Taleb A., Bouhache M. et Rzozi S. B. 1997.** Etude de la flore adventice de la canne à sucre dans la région du Loukkos.*Actes Inst. Agron. Vet*17 :103-108.

**Tanji A.et AitLhaj A.2010.**Adventices de l'orge et du blé dans la région de Souss-Massa.*Revue Marocaine de Protection des Plantes*01:11-23.

**Tirichine A. 1993.** Détermination de la phase de sensibilité maximale du blé tendre aux mauvaises herbes. *Mem. Ing. Agro, INA.* 93 p.

**Tissut, Delval, Mamarot et Ravanel. 2006.** Plantes, herbicides et désherbage. Association de Coordination Technique Agricole, Paris. pp 481-588.

**Traore H.et Maillet J.1998.**Mauvaises herbes des cultures céréalières au Burkina Faso.*Agriculture et développement* 20 :47-59.

**Traore K. et Mangara A. 2009.** Etude Phyto-écologique des Adventices dans les AgroÉcosystèmes Oléicoles de la Mé et de Dabou.*European Journal of Scientific Research.*31 (4) :519-533.

**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.

**Vance C.P. 2001.** Symbiotic nitrogen fixation and phosphorus acquisition. Plant nutrition in a world of declining renewable resources.*Plant Physiol*127 : 390-397.

**Warwick S. I., Beckie H. J., Thomas A. G. et McDonald T. 2000.** The biology of canadian weeds.8.*Sinapis arvensis* L.(updated).*Canadian Journal of Plant Science*80 :939-961.

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

## ANNEXE

Photos des espèces d'adventices inventoriées sur l'orge fourragère dans la région de Ben Nacer Ben Chohra



*Sinapis alba* L.



*Galium aparine* L.



*Centaurea calcitrapa* L.



*Medicago sativa* L.



*Calendula arvensis* L.



*Euphorbia helioscopia* L.



*Sinapis arvensis* L.



*Silybum marianum* (L.) Gaertn.



*Onopordum acanthium* L.



*Aethusa cynapium* L.



*Malva parviflora* L.



*Fumaria parviflora* Lam.



*Avena fatua* L.



*Vicia sativa* L.



*Convolvulus arvensis* L.



*Buglossoides arvensis* (L.) I. M. Johnst



*Lepidium draba* L.



*Beta vulgaris* L.



*Erucavesicaria* (L.) Cav.



*Sisymbrium irio* L.



*Papaver hybridum* L.



*Sonchus oleraceus* L.



*Diplotaxis erucoides* (L.) DC.



*Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh.



*Glebionis segetum* (L.) Fourr.



*Chenopodium album* L.



*Erodium laciniatum* (Cav.) Willd.



*Polygonum aviculare* L.



*Cynodon dactylon* (L.) Pers.



*Phalaris minor* Retz.



*Moricandiasuffruticosa* (Desf. )Coss.& Durieu



*Reichardiapicroides* (L.) Roth