

DEMOCRATIC AND POPULAR ALGERIAN REPUBLIC
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي



MINISTRY OF HIGHER EDUCATION AND SCIENTIFIC RESEARCH

جامعة الشاذلي بن جديد - الطارف

CHADLI BENDJEDID EL TARF UNIVERSITY

كلية علوم الطبيعة والحياة

FACULTY OF NATURE AND LIFE SCIENCES

قسم

Department of biological sciences



Mémoire de Fin d'Études

Présenté en vue de l'obtention d'un Diplôme de Master en

« **Biologie végétale et Environnement** »

Thème

**Inventaire des mauvaises herbes des champs de blé et
les moyens de contrôle déployés dans la wilaya d'El Tarf**

Présenté Par : **BENHAMLA Hadjer**

Soutenue publiquement le :

Devant le jury composé de :

Nom et prénom	Grade	Qualité	Etablissement
Ouibrahim Amira	MCB	Président	Université Chadli Bendjedid EL-Tarf
Touil Widad	MCA	Examineur	Université Chadli Bendjedid EL-Tarf
Haddad Leila	MCA	Encadreur	Université Chadli Bendjedid EL-Tarf

Année universitaire : 2025/2026

Université Chadli Bendjedid. BP : 73, El Tarf 36000
الجزائر - 70333 الطارف 37 رقم ب-ص الطارف جديد بن جامعة الشاذلي
Algérie

Téléphone : +213 38 60 09 43 Fax : +213 38 60 14 17 :+213 38 60 18 93 :الهاتف http://www. univ-eltarf. dz

Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

À mes très chers parents, Yamina et El Ayachi, pour leur amour, leur soutien inestimable et leurs sacrifices qui ont éclairé mon chemin.

À mon cher mari, Sofiane, pour son soutien constant, sa patience et ses encouragements.

À mes adorables enfants, Ishak et Fatima Zahra, source de ma motivation et de ma joie.

À mes frères, pour leur soutien.

À toute ma famille et à tous ceux qui me sont chers.

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier Dieu Tout-Puissant pour m'avoir donné la force, la patience et le courage d'accomplir ce travail.

J'adresse mes sincères remerciements à mon encadreuse Leila Haddad, pour ses précieux conseils, sa disponibilité et son accompagnement tout au long de la réalisation de ce mémoire.

Je remercie également les membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à ce travail en acceptant de l'évaluer.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à la directrice Ben Aliouche Fouzia de la station régionale de la protection des végétaux, pour son soutien, ses conseils et sa bienveillance.

Mes remerciements s'adressent également à mes collègues de travail pour leur aide et leur esprit de collaboration.

Enfin, je remercie toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

ملخص

يهدف هذا العمل إلى تصنيف وإحصاء الأعشاب الضارة التي تنمو في حقول القمح بصفة عامة في منطقة الدراسة خلال الموسم الزراعي. وقد اعتمدت الدراسة على 22 معاينة ميدانية موزعة على أربع محطات مختلفة، حيث تم تسجيل مختلف الأنواع النباتية المرافقة لمحصول القمح. أظهرت النتائج تسجيل 36 نوعاً من الأعشاب الضارة، مع تنوع تصنيفي معتبر شمل نباتات أحادية الفلقة وأخرى ثنائية الفلقة مع هيمنة الأنواع ثنائية الفلقة العائلة النجيلية هي الأكثر تمثيلاً تليها العائلة المركبة إضافة إلى عائلات نباتية أخرى

الكرنبية Brassicaceae و العائلة القطيفية Amaranthaceae

مما يعكس تنوعاً عائلياً مهماً بلغ حوالي 11 عائلة نباتية

وتبين هذه النتائج أن الأعشاب الضارة تشكل تنوعاً نباتياً مهماً داخل حقول القمح، مما قد يؤدي إلى منافسة تؤثر على الإنتاج، الأمر الذي يستدعي اعتماد استراتيجيات فعالة للتحكم فيها

الكلمات المفتاحية: القمح، الأعشاب الضارة، التنوع النباتي، التصنيف، العائلات النباتية، الطارف

Résumé

Ce travail vise à identifier et à inventorier les mauvaises herbes (plantes adventices) présentes dans les champs de blé dans la région d'étude durant la campagne agricole 2025/2026. L'étude s'appuie sur 22 relevés floristiques répartis sur quatre stations, permettant de recenser les différentes espèces végétales associées à la culture du blé.

Les résultats ont permis de recenser 36 espèces de mauvaises herbes présentant une diversité taxonomique importante, comprenant des espèces monocotylédones et dicotylédones, avec une dominance des dicotylédones. La famille des Asteraceae est la plus représentée, suivie des Poaceae, ainsi que d'autres familles telles que les Amaranthaceae et les Brassicaceae, ce qui reflète une diversité d'environ 11 familles botaniques.

Ces résultats montrent que les mauvaises herbes constituent une composante importante de la biodiversité des champs de blé, pouvant entraîner une concurrence affectant la production, ce qui nécessite la mise en place de stratégies de contrôle efficaces.

Mots clés : blé, mauvaises herbes, diversité floristique, classification, familles botaniques, El Tarf.

Abstract

This study aims to identify and inventory weed species (adventitious plants) occurring in wheat fields in the study area during the 2025/2026 agricultural season. The research is based on 22 floristic surveys distributed across four stations, allowing the recording of plant species associated with wheat cultivation.

The results revealed 36 weed species with a significant taxonomic diversity, including both monocotyledonous and dicotyledonous plants, with a clear dominance of dicotyledons. The Asteraceae family was the most represented, followed by Poaceae, as well as other families such as Amaranthaceae and Brassicaceae, reflecting a total of about 11 botanical families.

These findings indicate that weeds constitute an important component of biodiversity in wheat fields, which may lead to competition affecting crop productivity, highlighting the need for effective weed management strategies.

Keywords: wheat, weeds, floristic diversity, classification, plant families, El Tarf.

SOMMAIRE

Remerciements	
Dédicace	
Résumé	
Sommaire	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Introduction	
Partie Bibliographique	
Chapitre I. Généralités sur les mauvaises herbes	
I.1. Définition de mauvaise herbe	5
I.2. Dichotomie entre les concepts de mauvaise herbe et adventice	5
I.3. Biologie des mauvaises herbes	6
I.3.1. Espèces annuelles	6
I.3.2. Espèces bisannuelles	7
I.3.3. Espèces vivaces	7
I.4. Types de nuisibilité des mauvaises herbes	8
I.4.1. La nuisibilité réelle	9
I.4.2. La nuisibilité potentielle	10
I.5. Aspects de la nuisibilité des mauvaises herbes	11
I.5.1. Compétition due aux mauvaises herbes	11
I.5.2. L'épuisement des éléments nutritifs	11
I.5.3. Croisement accidentel et diminution de l'homogénéité	11
I.5.4. Allélopathie due aux mauvaises herbes	12
I.6. Seuil de nuisibilité	12
I.6.1. Seuil biologique de nuisibilité	12

I.6.2. Seuil économique de nuisibilité	12
I.7. Méthodes de lutte contre les mauvaises herbes	13
I.7.1. Lutte par les façons culturales	13
I.7.2. Lutte par les méthodes chimiques	14
I.8. Variabilité et dynamique des mauvaises herbes	14
I.8.1. Facteurs écologiques	15
I.8.2. Facteurs agronomiques	15
Chapitre II. Généralités sur le blé dur et le blé tendre	
1. Définition et espèce botanique	16
2. Caractéristiques morphologiques	16
3. Composition chimique et valeur nutritionnelle	16
4. Utilisations industrielles et alimentaires	17
5. Zones de culture et adaptation climatique	17
Matériels et Méthodes	
II.1. Objectif de l'étude	18
II.2. Situation géographique de la wilaya d'étude 'El Tarf'	18
II.3. Situation climatique de la wilaya d'étude 'El Tarf'	19
II.4. Situation pédologique de la wilaya d'étude 'El Tarf'	23
II.5. Présentation générale des stations de l'étude	23
II.6. Données culturales des stations de l'étude	24
II.6.1. Travail du sol et désherbage	25
II.6.2. Désherbage	26
II.6.3 Fertilisation	26
II.7. Méthode d'échantillonnage	26
II.8. Méthode d'estimation du niveau d'infestation des stations (abondance/dominance)	27

II.9. Méthode d'identification des espèces	28
II.10. Conservation des mauvaises herbes du blé dans l'herbier	28
II.11. Méthode de représentation des données	29
Résultats et Discussion	
III .1. Composition floristique des mauvaises herbes dans les champs de blé étudiés	30
III .2. La biologie des espèces de mauvaises herbes inventoriées	33
III .3. Etude quantitative des différentes espèces de mauvaises herbes inventoriées	36
III .3.1. La fréquence floristique	36
III .3.2. L'indice d'abondance-dominance	38
III .4. Les moyens de contrôle déployés dans la wilaya d'El Tar	38
a. Effet des herbicides	39
b. Effet du travail du sol	40
c. Effet de la rotation culturale	40
e. Effet de l'ensemble des pratiques agricoles appliquées	40
CONCLUSION	41
Annexe1	44
Annexe2	55
Annexe3	57
Référence	63

Liste des figures

Figure.1. Type de nuisibilité des mauvaises herbes	
Figure .2. Situation géographique et délimitation de la wilaya d'El Tarf et localisation des quatre Daïras de l'étude (Besbes, Bouhadjar, Bouteldja et Ben M'hidi).	
Figure .3. Les paramètres climatiques des années (2015-2024)	
Figure .4. Les paramètres climatiques d'année 2025	
Figure .5. Relevé ou échantillonnage floristique par la méthode (tour de champ) sur l'un des sites d'étude (Benhamla, 2026).	
Figure .6. Echantillons d'herbier conservés à l'INPV	
Figure .7. La proportion des espèces adventices dans les deux groupes 'Dicotylédones et Monocotylédones'.	
Figure .8. Le nombre des genres et des espèces au sein des 11 familles des mauvaises herbes recensées dans les quatre stations étudiées.	
Figure .9. Le type biologique, selon le cycle de vie, des espèces de mauvaises herbes recensées dans les quatre stations étudiées.	
Figure .10. Le nombre des espèces de mauvaises herbes recensées dans les quatre stations étudiées	

Liste des Tableaux

Tableau .1. La représentativité des familles en nombre des genres et des espèces de la flore des mauvaises herbes dans les 04 stations étudiées	
Tableau .2. La proportion du type biologique des espèces de la flore des mauvaises herbes dans les 04 stations étudiées.	
Tableau .3. Les cinq catégories de la fréquence floristique	
Tableau .4. Liste floristique des adventices inventoriés dans la parcelle agricole de la Station d'EL Hadjar.	
Tableau .5. Liste floristique des adventices inventoriés dans la parcelle agricole de la Station de Boutheldja.	
Tableau .6. Liste floristique des adventices inventoriés dans la parcelle agricole de la Station de Besbes.	
Tableau .7. Liste floristique des adventices inventoriés dans la parcelle agricole de la Station de Ben M'Hidi	
Tableau .8. La fréquence floristique des différentes espèces de mauvaises herbes inventoriées dans la région d'étude.	
Tableau .9. Le coefficient d'abondance/dominance des différentes espèces de mauvaises herbes inventoriées dans la région d'étude.	

Introduction

En Algérie, les produits céréaliers jouent un rôle essentiel dans l'alimentation et l'économie du pays. La culture des céréales, y compris la période de jachère, représente environ 80 % de la surface agricole utile (SAU) du pays. La surface cultivée en céréales est d'environ 3 à 3,5 millions d'hectares par an, ce qui représente chaque année 63 % des surfaces semées. Ainsi, elle semble être une spéculation prédominante (**Djermoun, 2009**). Parmi les cultures céréalières figurent les blés, dont deux sont économiquement importants : le blé dur (*Triticum durum* L.), une espèce tétraploïde utilisée pour la fabrication de semoules et de pâtes alimentaires, et le blé tendre (*Triticum aestivum* L.), une espèce hexaploïdie utilisée pour la panification (**Samouelian et al., 2009**).

Une mauvaise herbe est une plante herbacée ou, par extension, une plante ligneuse qui, à l'endroit où elle se trouve est indésirable : il désigne une plante introduite accidentellement à l'insu de l'homme (**Bailly et al., 1980**). Les mauvaises herbes occupent une place cruciale parmi les nombreux ennemis des cultures. Elles peuvent avoir un impact négatif direct sur le rendement des cultures en termes d'eau, de lumière, d'éléments nutritifs et d'espace de développement. Ces pertes sont évaluées à 9,7 % de la production agricole mondiale et sont dans l'ordre de 10 à 56 % en Afrique et par conséquent un impact négatif sur l'économie des exploitations agricoles (**Real, 1988 ; Radosevich et Roush, 1990 ; Traore et al., 2009**).

En Algérie, les mauvaises herbes se sont progressivement multipliées pour couvrir des superficies plus importantes, surtout en céréaliculture (**INPV, 2010**). Dans notre pays, la lutte contre les mauvaises herbes en grande culture est un facteur d'intensification, car elle consiste à réduire l'effet compétitif des adventices sur les cultures, en les détruisant ou en inhibant leur croissance, et en les empêchant de produire des graines afin de réduire le risque d'infestation des champs. Il s'agit d'un ensemble de pratiques établies en fonction de la zone et du niveau d'infestation (**Djennadi et Abdallah et al., 2015**).

En malherbologie, l'étude des groupements adventices revêt une importance particulière, dans la mesure où elle permet d'apprécier les potentialités culturelles d'une région donnée. Elle constitue également un outil essentiel pour l'élaboration de stratégies de lutte adaptées, fondées sur la connaissance de la nature et de l'écologie des espèces adventices ainsi que les facteurs agronomiques influençant leur développement, tout en évitant des perturbations profondes de l'équilibre floristique. En effet, la destruction totale de la flore adventice apparaît aujourd'hui comme un objectif irréaliste et économiquement contraignant ; néanmoins, la

maîtrise de cette flore adventice ou la communauté de mauvaises herbes, en dessous d'un seuil de nuisibilité globale, demeure indispensable (El Antri *et al.*, 1994 ; CIRAD *et al.*, 2023).

Nous tenterons dans ce cadre de répondre à une série de questions, les principales sont ;

- Quelle est la composition floristique de la végétation de mauvaises herbes ou adventice des cultures céréalières (blé) dans les communes de Besbes, Bouthaldja, Bouhadjar et Ben M'hidi de la wilaya d'EL Tarf ?
- Quelle est la biologie des espèces composantes ?
- Quelles sont les espèces les plus fréquentes ?
- Quels sont les moyens de contrôle des mauvaises herbes de blé déployés dans la wilaya d'El Tarf ?

De cette problématique découlent les hypothèses suivantes :

1. Les périmètres céréaliers, en l'occurrence du blé, étudiés se caractérisent par une forte diversité floristique en mauvaises herbes, appartenant à plusieurs familles botaniques, en relation avec les conditions pédologiques et climatiques et les pratiques culturales adoptées.
2. À l'inverse, les mauvaises herbes au sein de ces emblavures présentent une diversité relativement faible, avec la dominance de quelques familles botaniques, sous l'influence des conditions pédologiques et climatiques et des techniques culturales pratiquées.

Après une introduction générale, le présent manuscrit s'articule autour de trois parties. La première est consacrée à une synthèse bibliographique qui comporte deux chapitres qui s'intitulent respectivement 'Généralité sur les mauvaises herbes' et 'Généralité sur les blés (dur et tendre. La deuxième partie décrit le matériel utilisé et la méthodologie adoptée sur le terrain et dans l'exploitation des données. La troisième partie est dédiée à la présentation et à la discussion des résultats obtenus, suivi d'une conclusion générale.

Partie

Bibliographie

Chapitre I. Généralités sur les mauvaises herbes

I.1. Définition de mauvaise herbe

Par mauvaise herbe ou adventice ; on désigne toute plante indésirable se développant dans un milieu cultivé et pouvant perturber les objectifs de production agricole. Ces plantes figurent parmi les principaux facteurs limitant le rendement des cultures ; avec des pertes pouvant varier entre 30 et 70 % selon les régions, les conditions climatiques annuelles ainsi que la composition de la flore adventice présentent dans les parcelles cultivées (**Taleb, 2016**).

Néron (2022) indique que, les mauvaises herbes ou les adventices désignent les espèces de plantes indésirables dans une culture donnée. Ces plantes appartiennent à la flore naturelle locale ou ayant été importées à des occasions diverses ; elles peuvent également être représentées par les repousses des cultures précédentes. Ces dernières, tels que la culture de colza ou de tournesol, se sont égrainés facilement au moment de la récolte, et pouvant se montrer extrêmement gênantes pour la culture installée. La science qui étudie les mauvaises herbes ou les adventices est appelée la malherbologie.

Les effets nuisibles des mauvaises herbes dans les parcelles cultivées peuvent agir différemment. Elles peuvent concurrencer la culture pour la lumière, l'eau et les éléments nutritifs ; elles peuvent réduire ou déprécier la qualité du produit récolté, surtout en introduisant leurs graines, étrangères vis à vis des graines de la culture ; pendant l'interculture, elles peuvent constituer un refuge ou un réservoir, et donc des hôtes intermédiaires, pour les ravageurs et les maladies ; elles peuvent même parasiter directement les cultures, comme pour la cuscute, qui se nourrit de leur sève par des suçoirs, affaiblissant ainsi ces culture (**Taleb, 2016 ; Néron, 2022**).

I.2. Dichotomie entre les concepts de mauvaise herbe et adventice

Mauvaises herbes et adventices en français, *weeds* en anglais et *unkraut* en allemand sont peut-être les termes les plus importants de la malherbologie. Toutefois, leur définition porte à confusion dans leur utilisation habituelle en tant que synonymes. Alors que le mot *adventice* a une signification écologique (plante introduite accidentellement dans des milieux modifiés par l'homme), le mot *mauvaise herbe* a pour lui une signification malherbologique

(plante indésirable là où elle se trouve). Les mots anglais et allemand, pour eux, renvoient aux deux sens **(CIRAD et al., 2023)**.

Ceci dit même pour la notion de *mauvaise*, du mot composé *mauvaise herbe*, n'a pas de sens absolue. Il se trouve que certains auteurs, d'une manière plus objective, considèrent les *mauvaises herbes* comme espèces commensales des cultivars, sans supposer au préalable qu'elles ont un effet positif ou négatif. Cependant pour d'autres, ils considèrent que les *mauvaises herbes* sont plutôt nuisibles qu'utiles, malgré qu'on leur reconnaisse quelques portées bénéfiques, tels que : diminution de l'érosion, fertilisation, intérêt alimentaire ou pharmacologique, etc. **(CIRAD et al., 2023)**.

I.3. Biologie des mauvaises herbes

En considérant la durée du cycle des mauvaises herbes et la succession de leurs phases végétatives, il peut exister trois classes, dont les catégories sont les suivantes : annuelles, bisannuelles et vivaces **(Montegut, 1983)**.

I.3.1. Espèces annuelles

Les plantes annuelles accomplissent leur cycle au cours d'une année. Elles se multiplient par graines et effectuent un cycle complet de développement (de la germination à la production d'une nouvelle graine) en une saison. Les mauvaises herbes annuelles sont de deux types, les annuelles d'été et les annuelles d'hiver. Il importe de faire la distinction entre les deux types d'annuelles, si l'on veut élaborer un programme efficace de lutte contre les mauvaises herbes **(McCully et al., 2004)**.

a. Annuelles d'été

Les mauvaises herbes annuelles d'été ont la propriété de germer pendant la période de printemps et de l'été. Elles produisent des organes végétatifs, des fleurs et des graines et meurent la même année. Les plantes annuelles d'été se caractérisent par le fait de repousser très brusquement et de produire beaucoup de semences **(McCully et al., 2004)**. Les jeunes plantules qui repoussent à l'automne sont généralement détruites par les gelées hivernales,

notamment chez certaines espèces comme le chénopode blanc (*Chenopodium album*) et l'amarante à feuilles étroites (*Amaranthus retroflexus*) (Zimdahl, 2007).

b. Annuelles d'hiver

Mcully et al., (2004) signalent que les plantes annuelles hivernantes germent de la fin août au début novembre et passent l'hiver à l'état de rosettes. Le printemps suivant, elles poussent très rapidement, fleurissent et produisent des graines ensuite meurent à la fin de la saison. La plante annuelle ne peut assurer sa descendance qu'après production de semence viables, sinon disparaît à nullement. Lors de la floraison, l'ovule est fécondé puis se transforme en graine, particulièrement résistant aux grands froids et à la sécheresse, et pouvant se conserver de nombreuses années comme exemple : La moutarde des champs et le coquelicot.

I.3.2. Espèces bisannuelles

Les bisannuelles sont des espèces monocarpiques dont le cycle végétatif est égal ou supérieur à douze mois, mais inférieur à deux ans. Toujours chevauchant deux années, elles nécessitent l'élaboration d'une rosette suffisamment copieuse en première année pour que le froid hivernal permette l'état vernalisé (aptitude à la floraison) la seconde année. Les mauvaises herbes germent en printemps, développent leurs organes végétatifs durant la première année et passent l'hiver à l'état de rosette puis fleurissent, produisent des graines et meurent la deuxième année. Comme exemple d'une mauvaise herbe bisannuelle l'espèce *Daucus carotta* (Mccully et al., 2004).

I.3.3. Espèces vivaces

Les mauvaises herbes vivaces sont des espèces pluriannuelles c'est à dire vivant pendant plusieurs années (pendant au moins trois 3 ans). Elles initient pendant de nombreuses années des bourgeons axillaires végétatifs qui le pérennisent. Après plusieurs floraisons, généralement sur quelques années, voire sur quelques centaines d'années (cas des arbres), l'individu disparaît ne laissant d'autres descendances que les nombreuses semences élaborées pendant sa vie (Pousset, 2003). Les mauvaises herbes vivaces repoussent

année après année et sont notamment difficiles à éliminer une fois qu'elles sont installées. Toutes les plantes vivaces peuvent se multiplier végétativement ou par semences. Certaines plantes vivaces repoussent en solitaire, ce sont les vivaces primaires, qui se multiplient principalement par les semences, mais elles peuvent se multiplier par le mode végétatif lorsque les racines sont coupées et dispersées par un labour du sol. D'autres mauvaises herbes vivaces repoussent en grandes groupes ou en plaques à partir de chaînes de racines ou de rhizomes souterrains. (McCully *et al.*, 2004).

I.4. Types de nuisibilité des mauvaises herbes

La nuisibilité des mauvaises herbes est extrêmement variable. Elle est due en premier lieu aux phénomènes de concurrence qui se produisent en cours de la végétation et qui se traduisent par une perte, soit de la quantité (nuisibilité directe), soit de la qualité du produit récolté (nuisibilité indirecte). Cette nuisibilité est qualifiée de nuisibilité réelle ou nuisibilité primaire (Figure 1). D'autre part, il peut y avoir une nuisibilité d'ordre potentielle ou secondaire, elle consiste en une possibilité de ré-infestation par les organes de propagation des mauvaises herbes, il s'agit de la nuisibilité secondaire (Figure 1) (Longchamp, 1977).

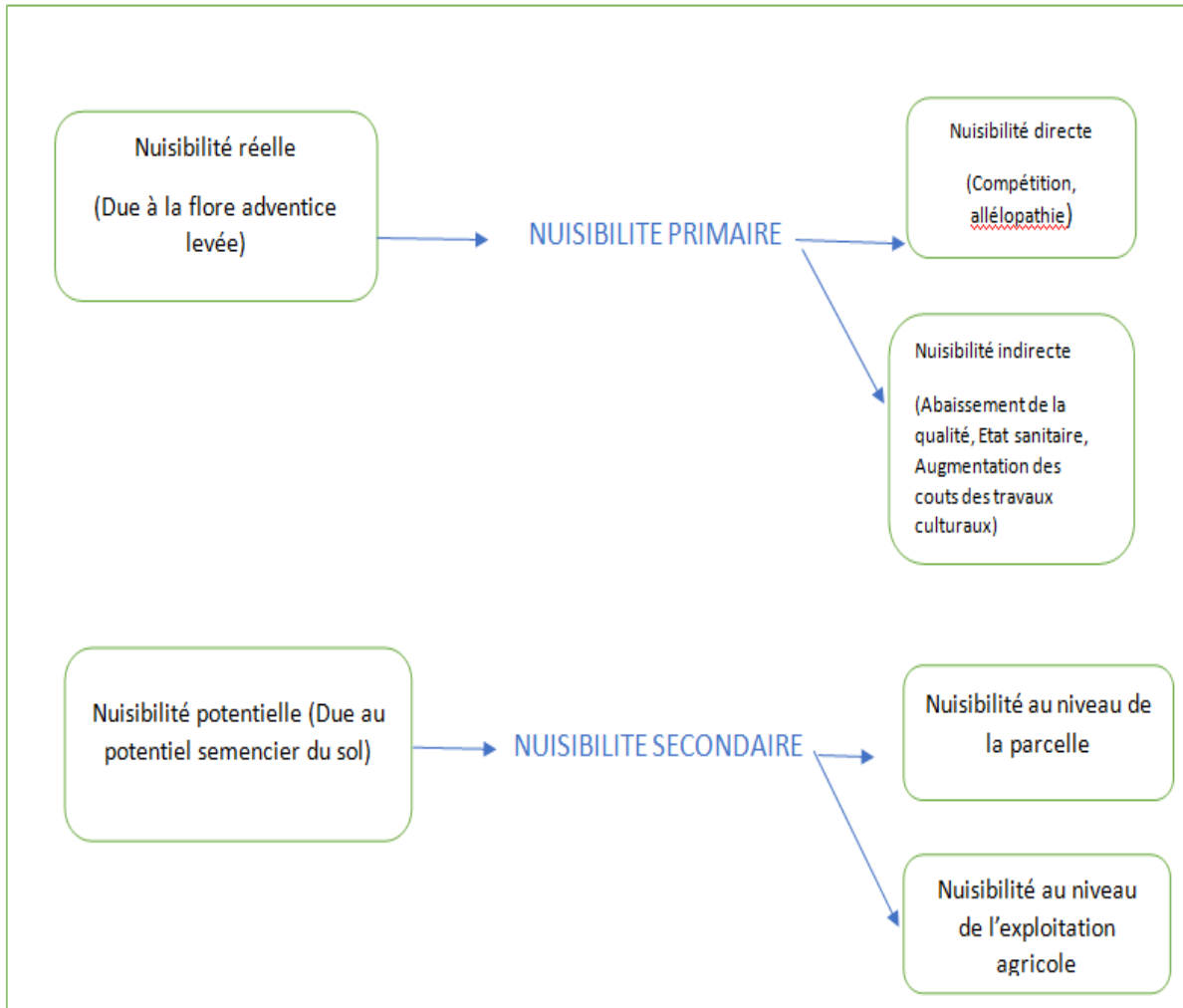


Figure.1. Type de nuisibilité des mauvaises herbes (Caussanel, 1989).

I.4.1. La nuisibilité réelle

La nuisibilité réelle est celle qui s'exerce par les plantes qui lèvent réellement au cours du cycle de la culture (nuisibilité primaire) (Figure 1). Elle peut se manifester soit directement ou indirectement et n'est prise en compte que par ses effets indésirables sur le produit récolté. Parmi les interactions entre les mauvaises herbes et les plantes cultivées, ce sont surtout les phénomènes de concurrence englobant les processus de compétition et d'allélopathie qui ont été affirmés comme responsables des diminutions de productions (Caussanel, 1989).

Caussanel (1996) indique qu'il s'agit d'une nuisibilité réelle directe (Figure 1), lorsque deux plantes entrent en concurrence lorsque la croissance de l'une d'entre elles, ou des deux

est réduite ou que leur forme est modifiée. Cette concurrence, est l'interaction réciproque et négative entre les organismes au moyen d'interférences directes ou indirectes au niveau de l'exploitation des ressources partagées du milieu. Par contre, la compétition est la concurrence qui s'établit entre deux ou plusieurs organismes pour une même source d'énergie ou de matière, lorsque la demande est en excès sur les disponibilités.

Concernant la nuisibilité réelle indirecte (Figure 1), **Caussanel (1996)** explique qu'elle correspond à tous les autres effets indésirables qui ne provoquent pas nécessairement une réduction quantitative de la récolte, mais sont responsables de l'abaissement de la qualité et par conséquent de la valeur commerciale de la récolte, l'aggravation de l'état sanitaire de la culture (plantes adventices constituent des réservoirs ou des hôtes de divers parasites) et également l'augmentation du coût des travaux culturaux.

I.4.2. La nuisibilité potentielle

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

I.5. Aspects de la nuisibilité des mauvaises herbes

I.5.1. Compétition due aux mauvaises herbes

La compétition se définit comme la concurrence qui s'établit entre plusieurs organismes pour une même source d'énergie ou de matière lorsque la demande est en excès sur les disponibilités ; la lumière, les éléments nutritifs du sol (tout particulièrement l'azote) et l'humidité du sol sont les plus connus entre les plantes (**caussaanel, 1988**).

Certaines mauvaises herbes comme, par exemple, la folle avoine (*Avena fatua* L.) présente de nombreux avantages compétitifs sur les céréales cultivées. La perte de rendement que subit la céréale à la récolte peut être directement reliée à des caractères biologiques ou physiologiques qui assurent le succès de la folle avoine dans la compétition pour la lumière ou les éléments nutritifs. Des plantules de folle avoine provenant de graines des espèces de folles avoines à racines profondes sont également favorisées dans leur « compétition pour l'espace », notamment au cours des premiers stades de développement (**Caussanel, 1988**).

I.5.2. L'épuisement des éléments nutritifs

Les mauvaises herbes peuvent en profiter des engrais plus que les cultures. **Blackshaw et al. (2004)** ont récemment examiné les réponses respectives du blé, et de 22 mauvaises herbes agricoles à la fertilisation phosphatée. Une forte fertilisation phosphatée dans une culture avec une réaction relativement faible au phosphore, peut-être une mauvaise pratique agronomique s'il y a présence d'espèces de mauvaises herbes, qui sont capables de réagir vivement au phosphore du sol. Le développement de nouvelles stratégies de gestion des engrais qui favorisent plus les cultures que les mauvaises herbes serait un ajout important aux programmes de lutte intégrée contre les ennemis des cultures (**Blackshaw et al., 2004**).

I.5.3. Croisement accidentel et diminution de l'homogénéité

Fénart (2006) a montré qu'il y a une possibilité d'un croisement spontanée entre les plantes cultivées et les mauvaises herbes, par ses travaux sur la betterave (*Beta vulgaris*). La polonisation des betteraves par la betterave sauvage provoque la formation d'un

hybride cultivée x sauvage dont les grains sont mêlés aux lots de grains de betterave cultivée. Ce croisement abouti à la formation de betterave mauvaise herbe résistante aux herbicides.

I.5.4. Allélopathie due aux mauvaises herbes

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

I.6. Seuil de nuisibilité

Le seuil de nuisibilité correspond au niveau d'infestation des adventices à partir duquel leur présence commence à provoquer une concurrence suffisante pour affecter significativement le rendement de la culture. Il sert également de base pour décider du moment où une intervention de désherbage devient économiquement rentable, en tenant compte du système de culture et des conditions de production (**Radosevich et al., 2007**).

I.6.1. Seuil biologique de nuisibilité

Le seuil biologique de nuisibilité correspond au niveau d'infestation des adventices à partir duquel celles-ci commencent à provoquer une diminution significative du rendement de la culture. Il représente donc la densité critique des mauvaises herbes capable d'entraîner des pertes mesurables dans les conditions de culture données (**Zimdahl, 2004**).

I.6.2. Seuil économique de nuisibilité

Sur une base annuelle de données, le seuil économique annuel de nuisibilité tient compte du coût des opérations de désherbage de post levée mais aussi, éventuellement, des dépenses supplémentaires engagées pour supprimer la nuisibilité indirecte des mauvaises herbes. Il représente le niveau d'infestation (atteint au moment conseillé pour

éliminer les mauvaises herbes) à partir duquel une opération de désherbage devient rentable, compte tenu du prix de revient de cette opération et de la valeur de la récolte. Si la valeur du produit récolté est appréciée sous son seul aspect quantitatif, c'est le seuil économique élémentaire de nuisibilité qui est défini. Il dépend de la relation qui lie le niveau d'infestation adventice et la perte de rendement, de la valeur ajoutée au produit récolté résultant de l'élimination des mauvaises herbes et du coût de l'opération de désherbage **(Caussanel, 1988)**.

I.7. Méthodes de lutte contre les mauvaises herbes ;

L'affectation des terrains agricoles par les mauvaises herbes peut devenir un problème important, engendrant des pertes considérables de la production si l'intervention de l'agriculteur ne se fait pas par les moyens et le temps adéquats. Parmi les cultures touchées par les mauvaises herbes se trouve les cultures céréalières.

La présence de mauvaises herbes dans les champs céréaliers peut provoquer de sérieux dégâts ; chaque année 25 à 40 % de la production est perdue **(INPV 2016)**. Pour faire face à ces pertes plusieurs stratégies de lutte existent, dont :

I.7.1. Lutte par les façons culturales

Les mauvaises herbes entrent en concurrence avec les céréales pour l'eau, les éléments nutritifs et la lumière, ce qui réduit la disponibilité des ressources nécessaires à la culture. Leur contrôle doit donc être réalisé dès la germination des adventices ou avant leur maturité afin de limiter leur propagation.

Parmi les méthodes culturales les plus utilisées figurent les travaux superficiels du sol répétés pendant plusieurs années. Ces interventions favorisent la germination des graines d'adventices présentes dans les couches superficielles du sol, permettant ensuite leur destruction avant l'installation complète de la culture et le développement de son système racinaire **(Zimdahl, 2004)**.

Selon **FAO**, Le labour profond présente l'inconvénient de favoriser la remontée des graines de mauvaises herbes enfouies dans le sol, ce qui rend leur élimination difficile en raison de la persistance du stock semencier.

- **Dans le cas de la jachère**

Après un retournement de la couche arable à environ 15 cm de profondeur, des façons superficielles doivent être réalisées dès l'apparition de nouvelles plantules d'adventices après chaque pluie. Ces interventions sont répétées régulièrement, environ toutes les trois semaines après la levée des mauvaises herbes, afin de réduire progressivement le stock semencier présent dans le sol.

- **Dans le cas des cultures en lignes**

Lorsque la culture est déjà installée, un désherbage manuel peut être effectué entre les rangs. Après la récolte, un travail du sol permet de détruire les plantules d'adventices encore présentes.

Ainsi, les façons superficielles répétées après chaque pluie permettent de limiter le développement des mauvaises herbes. Le lit de semences est alors mieux préparé, ce qui favorise l'installation de la céréale. Celle-ci, semée au moment opportun, développe une croissance vigoureuse lui permettant de mieux concurrencer les adventices grâce à son système racinaire. FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture)

I.7.2. Lutte par les méthodes chimiques

La lutte contre les mauvaises herbes par les moyens chimiques est un complément de la méthode par les façons culturales et une aide sérieuse qui permet de mieux contrôler l'infestation au moment où la sole céréale est en place. Il est important de prendre en considération certains points lors de l'application de la lutte chimique ; tels que : Le choix de l'herbicide (celui-ci dépend de la mauvaise herbe à détruire), l'époque de traitement, la pulvérisation du produit herbicide doit être réalisée d'une manière homogène avec une dose adéquate et exactement mesurée et aussi d'éviter la répétition du même herbicide afin de prévenir la résistance des adventices **(INPV 2016)**.

I.8. Variabilité et dynamique des mauvaises herbes

La structure et l'évolution des populations adventices dépendent étroitement des interactions entre les paramètres écologiques et les pratiques agricoles mises en œuvre **(Hannachi et Fenni, 2013)**.

I.8.1. Facteurs écologiques

Les conditions environnementales, en particulier la pluviométrie, influencent fortement la répartition des espèces adventices. Ainsi, dans les zones à forte pluviométrie (supérieure à 800 mm), les dicotylédones tendent à dominer, alors que dans les régions plus sèches (moins de 500 mm), les graminées deviennent prépondérantes. De plus, la texture du sol joue un rôle important : les sols argileux favorisent principalement les espèces annuelles de type thérophytes, tandis que les sols sableux sont davantage propices aux espèces vivaces comme les géophytes (**Hannachi et Fenni, 2013**).

I.8.2. Facteurs agronomiques

Les techniques culturales influencent également la dynamique des adventices. Par exemple, l'adoption de rotations culturales permet de diminuer considérablement leur densité. Le labour profond constitue aussi un moyen efficace pour réduire la présence des graminées vivaces. En revanche, certaines pratiques, comme les semis précoces, peuvent encourager le développement de certaines espèces telles que *Avena sterilis* et *Phalaris minor* (**Fenni et al., 2002**).

Ces deux facteurs mettent en évidence l'importance d'adapter les stratégies de gestion des adventices en tenant compte des conditions écologiques et des systèmes de culture propres à chaque milieu agricole.

Chapitre II. Généralités sur le blé dur et le blé tendre

1. Définition et espèce botanique

Le blé est une céréale appartenant au genre *Triticum* et constitue une des bases de l'alimentation humaine à travers le monde. Dans ce contexte, deux espèces sont particulièrement importantes : le blé dur (*Triticum durum*) et le blé tendre (*Triticum aestivum*). **(consoGlobe, 2022)**

Le blé dur est une céréale à grain translucide, vitreux et très résistant, souvent cultivée dans les régions méditerranéennes sèches et chaudes. Le blé tendre, quant à lui, est la céréale la plus répandue dans le monde et est surtout destinée à la production de farine panifiable utilisée pour le pain, la pâtisserie et la biscuiterie. **(consoGlobe, 2022) et (Yara France, 2018)**

2. Caractéristiques morphologiques

Le blé dur se distingue par un épi jaune doré, souvent longuement barbu, avec des grains ovales, durs et vitreux. Cette forme dure du grain lui confère une bonne résistance à la mouture et permet d'obtenir principalement une semoule granuleuse. **(consoGlobe, 2022)**

Le blé tendre, en revanche, présente des grains plus mous, plus sphériques et généralement non barbues, avec un albumen farineux. Cette texture plus friable facilite la production de farine fine et homogène, largement utilisée dans l'industrie meunière et boulangère. **(Yara France, 2018)**

3. Composition chimique et valeur nutritionnelle

Le blé dur est généralement plus riche en protéines (environ 12–15% du grain) que le blé tendre, ce qui lui confère un gluten plus résistant et une meilleure tenue à la cuisson, notamment dans la fabrication des pâtes sèches.

Le blé tendre contient une proportion plus élevée d'amidon (environ 70–75%) et un gluten plus souple, ce qui le rend particulièrement adapté à la panification et à la pâtisserie. **(Yara France, 2018)** Malgré ces différences, les deux espèces demeurent d'excellentes sources de glucides complexes, de protéines végétales et de fibres alimentaires. **(Mémoire de Bouira, s.d.)**

4. Utilisations industrielles et alimentaires

Le blé dur est principalement destiné à la production de semoule, de couscous, de boulgour et de pâtes sèches. Il constitue une céréale de base dans plusieurs pays méditerranéens, notamment en Algérie, où il joue un rôle important dans l'alimentation traditionnelle et l'économie agricole **(FAO, 2018)**.

Le blé tendre est utilisé essentiellement pour la fabrication de farine panifiable destinée au pain, aux viennoiseries et à la biscuiterie. Il entre également dans la production de pâtes fraîches et d'autres produits dérivés. Grâce à sa grande adaptabilité, il représente la céréale la plus cultivée et la plus consommée au niveau mondial **(Shewry & Hey, 2015)**.

5. Zones de culture et adaptation climatique

Le blé dur est mieux adapté aux régions à climat chaud et sec, notamment les pays du bassin méditerranéen tels que l'Algérie, la Tunisie et le sud de l'Europe. Il présente une bonne tolérance à la sécheresse, mais nécessite une gestion agronomique adaptée pour assurer un rendement et une qualité satisfaisants **(FAO, 2018)**.

Le blé tendre se développe principalement dans les zones à climat tempéré et humide, comme le nord de l'Europe et une grande partie de la France. Cette adaptation aux conditions plus fraîches et plus humides explique sa forte production et sa large diffusion à l'échelle mondiale **(Shewry & Hey, 2015)**.

Matériels et Méthodes

II.1. Objectif de l'étude

Cette étude vise à inventorier les différentes espèces de mauvaises herbes (adventices) associées à la culture céréalière de blé (espèces messicoles) dans la wilaya d'El Tarf. Cet inventaire a été mené au niveau de quelques parcelles de blé (emblavures), appartenant à des exploitations privées situées dans quatre Daïras ou région à vocation céréalière. Elle a également pour objectif de déterminer la composition floristique des mauvaises herbes recensées et d'analyser leur répartition et leur densité en fonction des conditions écologiques et des pratiques culturales

II.2. Situation géographique de la wilaya d'étude 'El Tarf'

La wilaya d'El Tarf est située à l'extrême Nord-Est de l'Algérie (Figure 1). Elle appartient à la région littorale (Figure 1) qui se caractérise par un climat méditerranéen humide, favorable au développement des cultures céréalières, en l'occurrence des blés (dur et tendre).

Elle est limitée (Figure 1) :

- Au nord par la mer Méditerranée,
- À l'est par la frontière tunisienne,
- À l'ouest par la wilaya d'Annaba,
- Au sud par la wilaya de Souk Ahras.

La wilaya d'El Tarf couvre une superficie d'environ 3 081 km². Son relief est diversifié, allant des zones côtières de faible altitude aux zones intérieures légèrement plus élevées, ce qui favorise une diversité écologique importante et influence la richesse floristique des adventices.

Dans le cadre de cette étude, les quatre stations retenues sont situées dans les zones de Bouthalja, Ben M'hidi, Besbes et Bouhadjar (Figure 1). Ces stations représentent des zones agricoles importantes caractérisées par des conditions édapho-climatiques variées, ce qui les rend favorables à l'exploration de la flore adventice associée à la culture céréalière de blé dans la région et donc cerner l'objectif de notre étude.

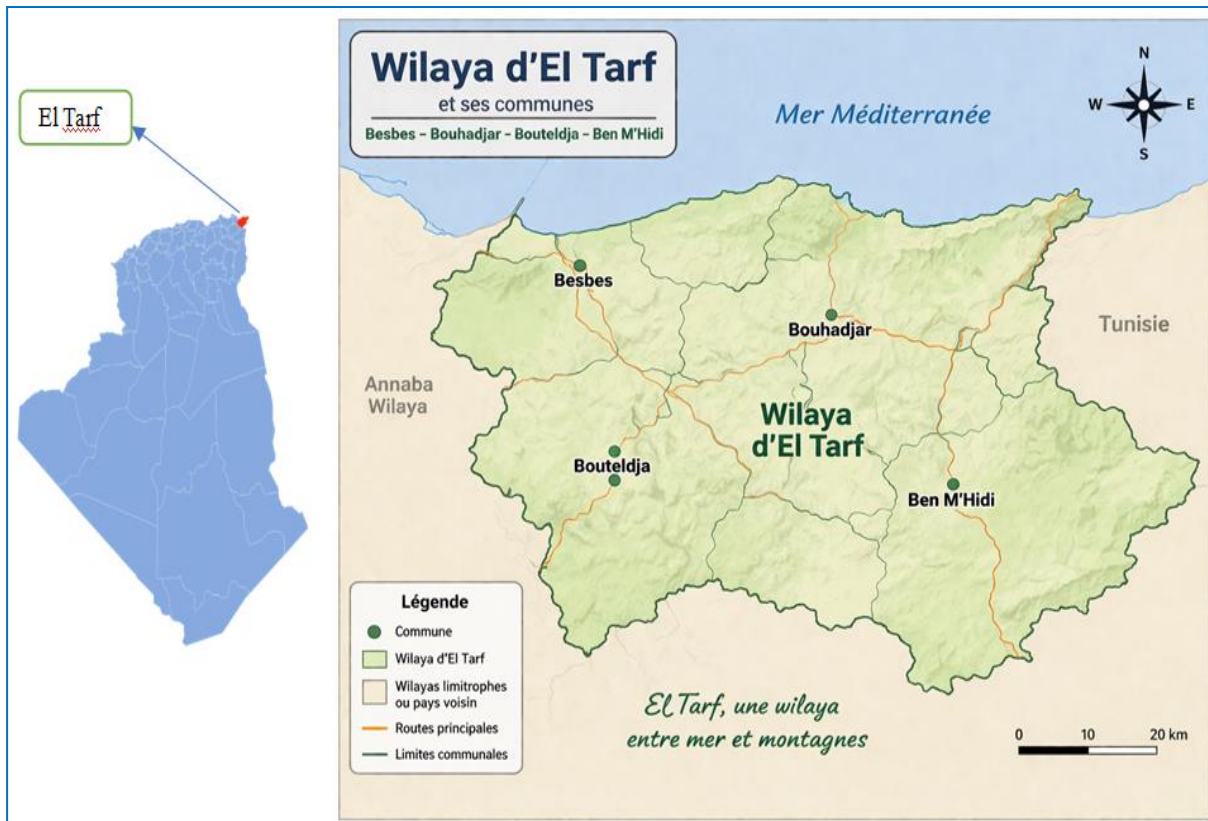
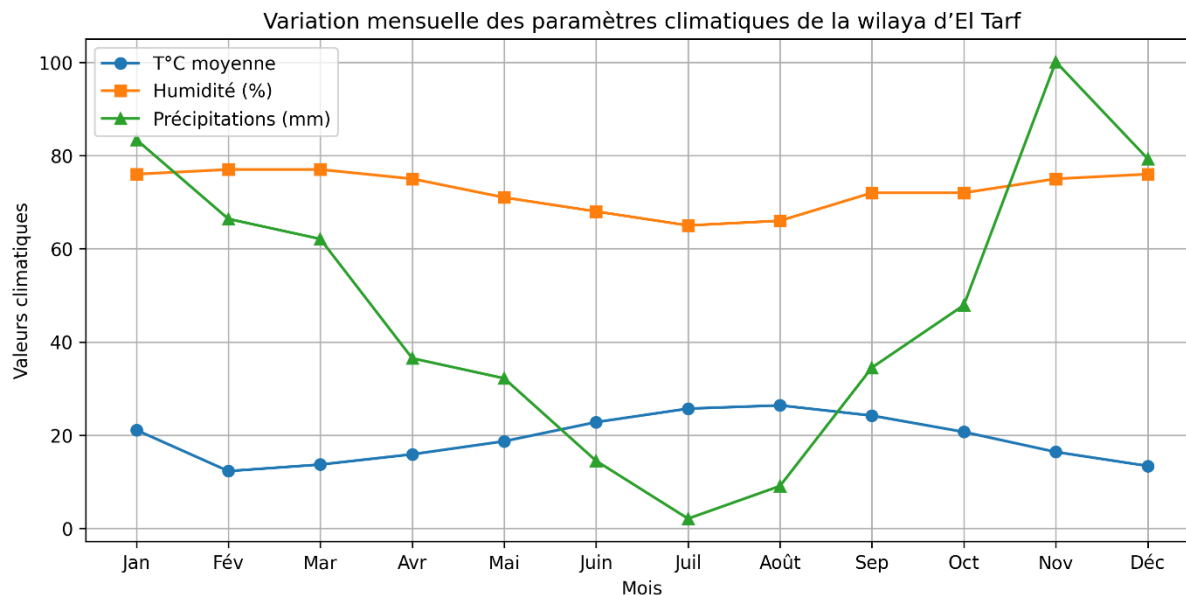


Figure .2. Situation géographique et délimitation de la wilaya d’El Tarf et localisation des quatre Daïras de l’étude (Besbes, Bouhadjar, Bouteldja et Ben M’hidi).

II.3. Situation climatique de la wilaya d’étude ‘El Tarf’

Le climat de la wilaya d’El Tarf est de type méditerranéen humide, caractérisé par des hivers doux et pluvieux ainsi que des étés chauds et relativement secs. Ce climat est influencé par la proximité de la mer Méditerranée, ce qui favorise une humidité relativement élevée et des précipitations importantes durant une grande partie de l’année. Les paramètres climatiques tels que la température, les précipitations et l’humidité jouent un rôle essentiel dans le développement de la végétation et des cultures céréalières de la région (ITCMI, 2026)

➤ **Les paramètres climatiques des années (2015-2024)**



➤ **Figure .3. Les paramètres climatiques des années (2015-2024)**

Température

Les données climatiques de la wilaya d'El Tarf montrent une variation saisonnière des températures au cours de l'année. Les températures minimales varient entre 7,3 °C au mois de janvier et 20,9 °C au mois d'août, avec une moyenne annuelle de 13,32 °C. Les températures maximales oscillent entre 16,6 °C en janvier et 31,9 °C en août, avec une moyenne annuelle de 23,72 °C.

La température moyenne annuelle est de 18,52 °C. Les mois les plus chauds sont juillet et août, tandis que les mois les plus froids correspondent à la période hivernale, notamment janvier et février.

- **Précipitations**

Les précipitations constituent un facteur climatique important dans la région d'El Tarf. D'après les données du tableau climatique, la pluviométrie est relativement élevée durant la saison hivernale et automnale. Le maximum des précipitations est enregistré au mois de novembre avec 100,1 mm, suivi du mois de janvier avec 83,4 mm

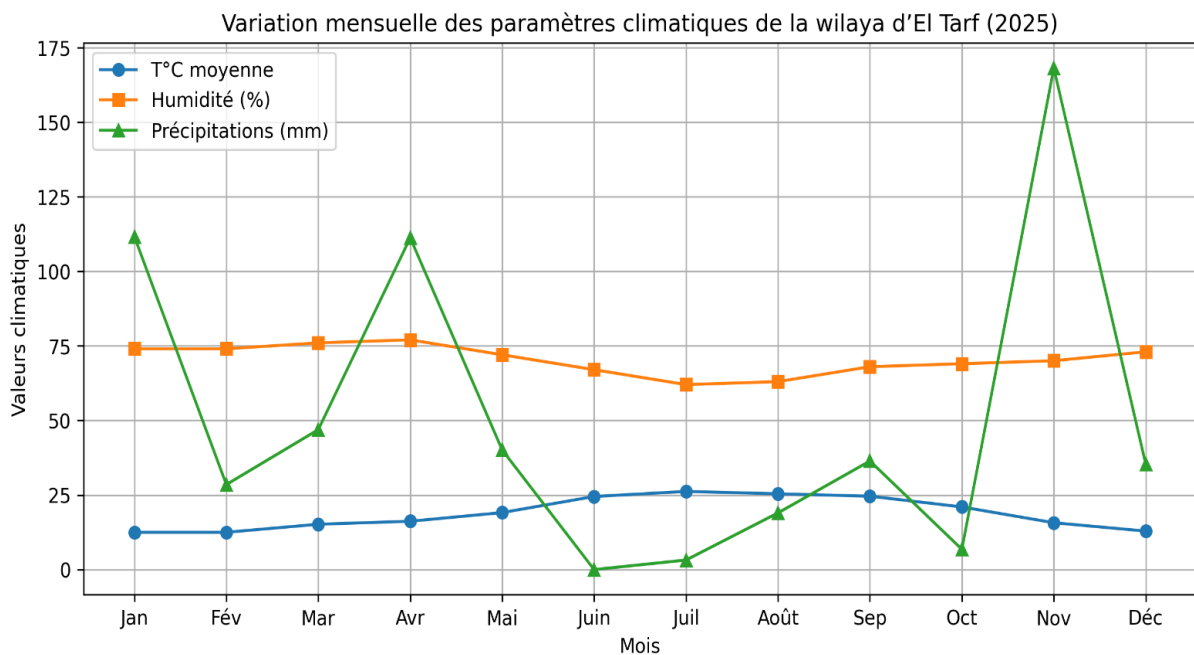
En revanche, la période estivale se caractérise par une faible pluviométrie, notamment au mois de juillet où les précipitations atteignent seulement 2,1 mm. La moyenne mensuelle des précipitations est estimée à 47,34 mm, ce qui traduit le caractère méditerranéen humide de la région.

- **Humidité**

L'humidité relative dans la wilaya d'El Tarf demeure relativement élevée durant toute l'année en raison de l'influence maritime. Les valeurs d'humidité varient entre 65 % au mois de juillet et 77 % durant les mois de février et mars.

La moyenne annuelle de l'humidité relative est de 72,5 %, ce qui favorise le développement de la couverture végétale et des cultures agricoles dans la région étudiée.

➤ **Les paramètres climatiques d'année 2025**



➤ **Figure .4. Les paramètres climatiques d'année 2025**

Le climat de la wilaya d'El Tarf durant l'année 2025 présente les caractéristiques d'un climat méditerranéen humide, marqué par des températures modérées en hiver et élevées en été, ainsi que par une pluviométrie importante durant les saisons automnale et hivernale. Les

paramètres climatiques étudiés comprennent la température, les précipitations et l'humidité relative.

- **Température**

Les données climatiques de l'année 2025 montrent une variation saisonnière des températures. Les températures minimales varient entre 7,7 °C au mois de février et 21,4 °C au mois de juillet, avec une moyenne annuelle de 13,9 °C.

Les températures maximales oscillent entre 16,8 °C en janvier et 31,1 °C au mois de juin, avec une moyenne annuelle de 22,4 °C.

La température moyenne annuelle est estimée à 18,1 °C. Les mois les plus chauds correspondent à la période estivale, notamment juin, juillet et août, tandis que les températures les plus basses sont enregistrées durant l'hiver.

- **Précipitations**

Les précipitations enregistrées durant l'année 2025 montrent une répartition irrégulière au cours des différentes saisons. Les pluies les plus importantes sont observées au mois de novembre avec 168,1 mm, suivi du mois de janvier avec 111,6 mm.

En revanche, la saison estivale est caractérisée par une forte sécheresse, notamment au mois de juin où aucune précipitation n'a été enregistrée. Les mois de juillet et août présentent également de faibles valeurs pluviométriques avec respectivement 3,2 mm et 19 mm.

La pluviométrie annuelle totale est de 617,1 mm, ce qui traduit un climat relativement humide favorable au développement des cultures agricoles.

- **Humidité relative**

L'humidité relative demeure relativement élevée durant l'année 2025 grâce à l'influence méditerranéenne. Les valeurs varient entre 62 % au mois de juillet et 77 % au mois d'avril.

La moyenne annuelle de l'humidité relative est estimée à 70,4 %, ce qui favorise le maintien d'une couverture végétale importante dans la région étudiée.

II.4. Situation pédologique de la wilaya d'étude 'El Tarf'

La région d'El Tarf, incluant les zones de Bouhadjar, Boutheldja, Ben M'hidi et Besbes, se distingue par des conditions pédologiques influencées par un climat méditerranéen humide et la présence de nombreuses zones humides.

Les sols de cette région sont majoritairement des sols alluviaux et hydromorphes, développés sur des dépôts récents liés aux oueds et aux plaines littorales. Ils présentent souvent une texture argilo-limoneuse à limono-sableuse, avec une fertilité généralement favorable aux cultures céréalières (FAO, 2006).

Dans les plaines agricoles, notamment à Boutheldja et Ben M'hidi, les sols sont caractérisés par une richesse en matière organique mais aussi par un excès d'humidité dû à la faible perméabilité et à la proximité de la nappe phréatique. Cette hydromorphie favorise certaines espèces adventices adaptées aux milieux humides.

En revanche, dans les zones de Bouhadjar et Besbes, on observe une variabilité pédologique plus importante, avec des sols mieux drainés et parfois plus légers, ce qui influence différemment la distribution des adventices.

Selon l'Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie (**INRAA**), la région d'El Tarf est caractérisée par des sols fortement influencés par les conditions hydriques, notamment les précipitations élevées et la présence de nappes superficielles, ce qui explique la dominance des sols hydromorphes.

Ainsi, la pédologie de la région joue un rôle essentiel dans la répartition des mauvaises herbes et dans la gestion des systèmes agricoles.

II.5. Présentation générale des stations de l'étude

L'étude de la flore adventice a été réalisée dans la wilaya d'El Tarf, au niveau de quatre exploitations agricoles privées et plus précisément dans leurs parcelles emblavées (stations d'étude). Ces emblavures sont relativement représentatives des quatre Daïras ou zones

choisies (Besbes, Bouhadjar, Boutheldja et Ben M'hidi) dans la wilaya (Figure 1). Le choix s'est porté sur ces Daïras surtout par rapport à l'étendu de la culture de blé qui est beaucoup plus important que les autres Daïras.

Les quatre exploitations se caractérisent par une activité agricole dominée principalement par les cultures céréalières, notamment le blé, avec une variabilité des pratiques culturales d'une exploitation à une autre.

II.5.1. Station de Bouhadjar

Localisée suivant les coordonnées géographiques suivantes : (36°30'16'829"N et 008°05'08'916"E). Cette station est située dans une zone à forte vocation agricole, caractérisée par des sols généralement fertiles et une disponibilité relative en eau. L'activité agricole y est diversifiée, avec une dominance des cultures céréalières, parfois associées à d'autres cultures saisonnières. Les pratiques culturales adoptées, notamment le travail du sol et l'utilisation d'intrants, sont des facteurs qui influencent la composition floristique des adventices.

II.5.2. Station de Bouteldja (Chafia)

Située aux coordonnées géographiques suivantes : (36°38'20'247"N ; 8°05'00'372"E). Cette station se distingue par une activité agricole diversifiée, où la culture du blé n'est pas dominante comparativement aux autres stations, mais associée à d'autres cultures selon les systèmes d'exploitation. Les sols présentent une variabilité en termes de propriétés physiques et de fertilité, ce qui se reflète sur la diversité de la flore adventice. Les pratiques agricoles, notamment le travail du sol et les méthodes de lutte contre les adventices, jouent un rôle important dans la structuration de cette flore.

II.5.3. Station de Besbes

Localisée aux coordonnées géographiques suivantes : (36°43'00'089"N ; 007°49'07'980"E). Cette station est caractérisée par une activité agricole importante et une diversité des systèmes de culture. Les sols y présentent une variabilité en termes de texture et de fertilité, ce qui influence la diversité des espèces adventices recensées. La rotation des cultures ainsi

que les techniques de gestion adoptées contribuent à la dynamique de la flore adventice dans cette zone.

II.5.4. Station de Ben M'hidi (El Chatt)

Située selon les coordonnées géographiques suivantes : (36°48'06'673'N ; 7°52'27'066'E). Cette station se caractérise par l'importance des surfaces consacrées aux cultures céréalières, notamment le blé. Les conditions édapho-climatiques y sont favorables au développement d'une flore adventice relativement riche. Les pratiques agricoles, en particulier l'utilisation des herbicides et les techniques de travail du sol, influencent la distribution et l'abondance des adventices.

II.6. Données culturelles des stations de l'étude

Une enquête phytotechnique semi-structurée (**voir Annexe**) a été réalisée auprès des agriculteurs des quatre stations d'étude situées dans les zones précitées, à savoir Bouhadjar (station A), Boutheldja (station B), Besbes (station C) et Ben M'hidi (station D). L'objectif étant d'établir une relation entre les pratiques agricoles et la composition floristique des adventices observées dans les champs de blé.

Cette enquête a permis de collecter des informations détaillées sur les pratiques culturelles adoptées dans chaque station, notamment pour les techniques de travail du sol et les méthodes de désherbage utilisées en l'occurrence le désherbage chimique et les herbicides employés par les agriculteurs. Elle a également permis de se renseigner sur la fertilisation et les types d'engrais appliqués, ainsi que la succession des cultures (rotation) adoptée.

II.6.1. Travail du sol et désherbage

Un labour d'automne a été réalisé dans l'ensemble des stations d'étude (Bouhadjar A, Boutheldja B, Besbes C et Ben M'hidi D) durant le mois d'octobre 2025, à une profondeur superficielle variant entre 5 et 15 cm. Cette opération a été effectuée à l'aide d'une charrue à disques afin de préparer le lit de semence et d'améliorer les propriétés physiques du sol.

Le semis a été réalisé à l'aide d'un semoir avec une dose variant entre les stations. Ces doses sont de 2,2 qx/ha pour la station de Bouhadjar (A) et de 2 qx/ha pour le reste des stations (Boutheldja (B), Besbes (C) et Ben M'hidi (D)).

II.6.2. Désherbage

Dans les différentes stations d'étude, un programme de désherbage chimique a été appliqué à différents stades de développement du blé.

II.6.3 Fertilisation

Une fertilisation minérale à base d'engrais azotés a été appliquée dans l'ensemble des stations selon les pratiques culturales adoptées par les agriculteurs.

II.7. Méthode d'échantillonnage

II.6. Méthode d'échantillonnage (Relevé floristique)

Dans cette étude, l'échantillonnage floristique (**Figure 2**) a été réalisé selon une méthode d'exploration de type **tour de champ**. Cette approche permet d'optimiser l'inventaire des espèces présentes au sein de la parcelle, en assurant une couverture spatiale suffisante. Le principe du tour de champ consiste à parcourir la parcelle dans différentes directions afin de recenser l'ensemble des espèces adventices présentes (**Fenni, 2003**). Selon **Maillet (1981)**, cette méthode est l'une des plus exhaustives parmi les techniques de relevés floristiques, car elle permet de réduire le risque d'omission des espèces rares. Le parcours est poursuivi jusqu'à ce que la découverte d'une nouvelle espèce nécessite un effort d'observation plus important.

Le procédé d'étude 'tour de champ' est très voisin de celui proposé par Braun-Blanquet '**aire minimal**' pour la réalisation des inventaires phytosociologies. Il consiste à dresser la liste des espèces dans une surface élémentaire réduite, de 1m², puis à rechercher les espèces nouvelles dans des surfaces croissantes dont l'aire double de l'une à l'autre (1m², 2m², 4m², 6 m², etc.). L'opération est répétée jusqu'à ce qu'il n'y ait plus (ou très peu) d'apparition de nouvelles espèces.

L'échantillonnage des mauvaises herbes a été réalisé au stade de tallage dans l'ensemble des stations (A, B, C et D), afin d'identifier les espèces présentes et d'évaluer leur niveau

d'infestation dans les parcelles. Par la suite, les mêmes parcelles ont été revisitées après une période suivant l'application des traitements de désherbage réalisés par les agriculteurs, afin d'observer l'effet de ces interventions sur la flore adventice. Cette démarche a permis de comparer l'état des mauvaises herbes avant et après le traitement, et ainsi d'évaluer l'efficacité des interventions chimiques dans chaque station d'étude.



Figure .5. Relevé ou échantillonnage floristique par la méthode (**tour de champ**) sur l'un des sites d'étude (Benhamla, 2026).

II.8. Méthode d'estimation du niveau d'infestation des stations (abondance/dominance)

Le niveau d'infestation des adventices dans les différentes stations d'étude a été estimé à partir de l'évaluation de l'abondance-dominance des espèces recensées au niveau des parcelles de blé. Cette estimation a été réalisée selon une observation visuelle directe sur le terrain, en tenant compte du recouvrement et de l'importance relative de chaque espèce dans les relevés floristiques.

- L'échelle d'abondance-dominance utilisée permet d'apprécier la présence et le degré de couverture des adventices dans les stations étudiées. Cette méthode est largement utilisée dans les études floristiques et phytosociologiques pour caractériser les communautés végétales (**Braun-Blanquet, 1932**).

- **II.9. Méthode d'identification des espèces**

- L'identification des espèces adventices recensées au niveau des différentes stations d'étude a été réalisée sur la base des observations morphologiques directes effectuées sur le terrain.
- Cette identification a été confirmée à l'aide de références techniques spécialisées, notamment les documents de l'**ACTA (Association de Coordination Technique Agricole)**, ainsi que d'autres guides floristiques et ouvrages botaniques de référence.
- Dans certains cas, la détermination a été affinée à partir de critères morphologiques précis (forme des feuilles, type d'inflorescence, cycle biologique et caractéristiques des graines), permettant une identification fiable des espèces adventices présentes dans les parcelles de blé.

II.10. Conservation des mauvaises herbes du blé dans l'herbier

Les échantillons de plantes adventices récoltés sur le terrain ont été conservés dans un herbier (Figure 6). Après la collecte, les spécimens ont été soigneusement pressés et séchés afin de préserver leurs caractéristiques morphologiques.

Une fois séchés, les échantillons ont été fixés sur des feuilles cartonnées et étiquetés avec les informations nécessaires (lieu de récolte, date, et nom de l'espèce lorsque l'identification était possible).

Cette méthode de conservation a permis de constituer une collection de référence (Figure 3) utilisée pour l'identification et la vérification des espèces adventices rencontrées au niveau des différentes stations étudiées (INPV, 2016).

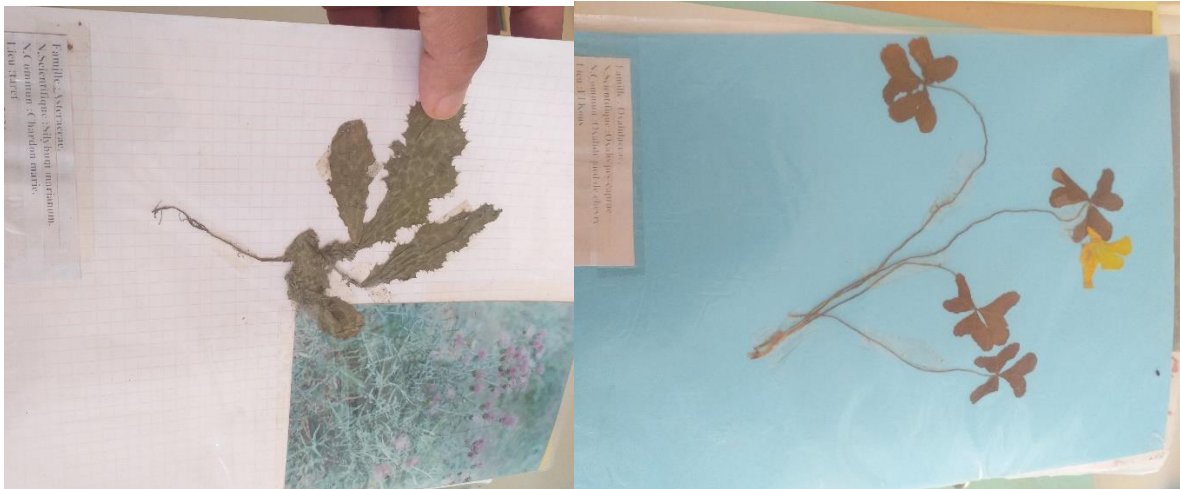


Figure .6. Echantillons d'herbier conservés à l'INPV

II.11. Méthode de représentation des données

Les données recueillies au cours des relevés floristiques et des observations réalisées dans les différentes stations d'étude ont été organisées et représentées sous forme de tableaux et de graphiques afin de faciliter l'analyse et l'interprétation des résultats obtenus.

Les tableaux ont permis de présenter la composition floristique des adventices recensées, notamment la répartition des espèces, des genres et des familles botaniques dans les différentes stations étudiées.

Les graphiques ont été utilisés pour illustrer certains paramètres climatiques de la campagne agricole 2025/2026 ainsi que la répartition et l'importance relative des adventices observées dans les parcelles de blé.

Cette représentation graphique permet une meilleure visualisation des variations observées entre les stations d'étude et facilite la comparaison des résultats obtenus.

Résultats et Discussion

III .1. Composition floristique des mauvaises herbes dans les champs de blé étudiés

Un inventaire de la composition floristique des mauvaises herbes ou adventices a été réalisé dans quatre stations situées respectivement dans quatre Daïras de la wilaya d'El Tarf à savoir Besbes, Bouhadjar, Boutheldja et Ben M'hidi. Ces Daïras sont celles qui cultivent le plus la céréale de blé dans la wilaya. Cette vocation céréalière de la culture de blé de ces Daïras est en partie liée aux conditions climatiques et morphologiques des terrains agricoles favorables à sa mise en place.

L'inventaire a permis de recenser un ensemble d'espèces végétales adventices, représentées dans les **tableaux (4, 5, 6, 7)**, dans l'annexe, relatif à chaque station mise à l'étude. Ces espèces d'adventices sont au nombre de **36**, réparties en **32** genres et appartenant à **11** familles botaniques.

Globalement, les résultats montrent une dominance des dicotylédones par rapport aux monocotylédones dans l'ensemble des stations étudiées.

Les dicotylédones dominent largement la flore recensée avec 22 espèces, soit 61,11 % de l'ensemble des espèces inventoriées (Figure 4). Parmi elles, la famille des *Asteraceae* est la plus représentée avec 7 espèces, correspondant à 31,81 % des dicotylédones et à 19,44 % de la flore adventice totale.

Les monocotylédones sont représentées par 14 espèces, soit 38,89 % de la flore totale. La famille des *Poaceae* y occupe une place prépondérante avec 12 espèces, représentant 85,71 % des monocotylédones et 33,33 % de la flore adventice totale.

Les résultats obtenus concernant les espèces recensées dans les quatre stations de la wilaya d'El Tarf montrent une certaine similarité avec ceux rapportés par Boutitel (2021) dans les périmètres céréaliers de Sebseb, région de Ghardaïa, où 32 espèces ont été recensées.

D'autres travaux montrent cependant des résultats plus ou moins différents, probablement en relation avec les conditions climatiques et agronomiques propres à chaque région. À titre d'exemple, une étude réalisée dans la région de Medjana (2014–2015) a signalé la présence de

25 espèces. Dans la région de Ras El Oued, 69 espèces ont été recensées, tandis que 40 espèces ont été inventoriées dans la région de Bordj Zemoura (wilaya de Bordj Bou Arreridj). Enfin, l'étude de Hannachi (2008) a mis en évidence 120 espèces dans la céréaliculture de la région de Batna.

Les espèces recensées se répartissent en 11 familles botaniques. Les familles les mieux représentées sont les Poaceae (12 espèces), suivies des Asteraceae (7 espèces), des Brassicaceae (5 espèces) et des Amaranthaceae (4 espèces).

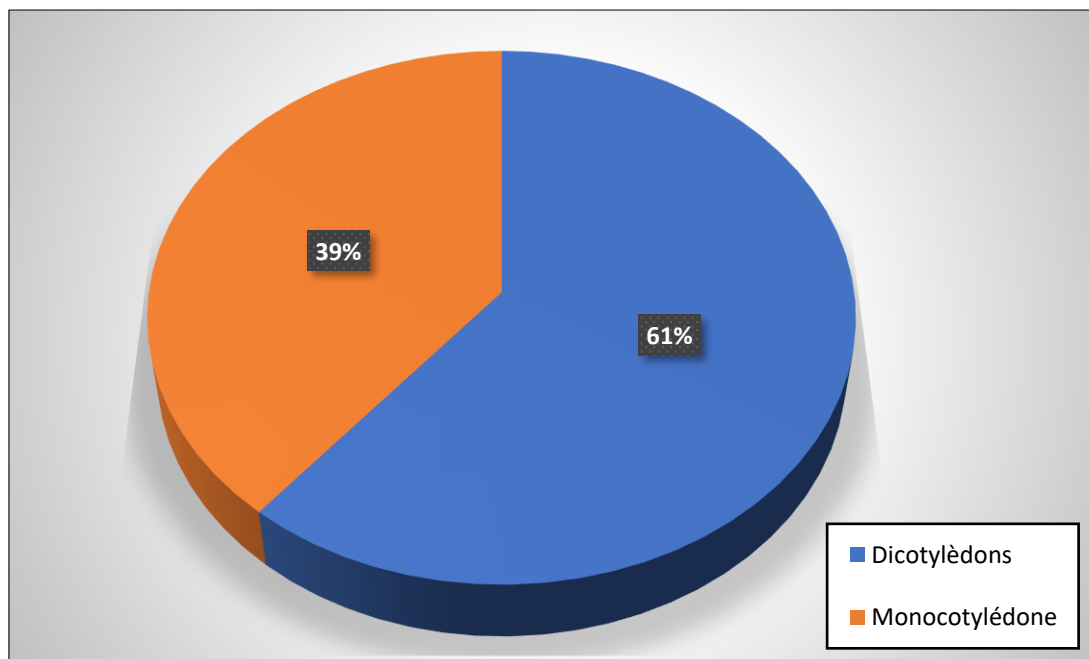


Figure .7. La proportion des espèces adventices dans les deux groupes 'Dicotylédones et Monocotylédones'.

Du point de vue de la représentativité des genres et des espèces au sein des familles, les relevés floristiques des mauvaises herbes affichent les résultats indiqués dans les **tableaux (4, 5, 6, 7)**, dans l'annexe, et dans le **tableau (5)** et la **figure (5)** qui représentent un récapitulatif du nombre des genres et des espèces des 11 familles recensées.

Par un ordre décroissant, D'abord, la famille des *Poaceae* est la plus dominante, avec 11 genres (*Setaria*, *Paspalum*, *Lolium*, *Alopecurus*, *Panicum*, *Bromus*, *Sorghum*, *Hordeum*, *Avena*, *Cynodon*, *Phalaris*) et 12 espèces (*Setaria italica* L, *Paspalum distichum* L, *Lolium perenne*,

*Alopecurus myosuroides*L, *Setaria pumila*, *Panicum capillare* L, *Phalaris paradoxa* L, *Bromus sterilis* L., *Sorghum halepense* L, *Hordeum murinum*, *Avena fatua* L., *Cynodon dactylon*).

Elle est suivie par la famille des *Asteraceae*, représentée par 6 genres (*Amaranthus*, *Lapsana*, *Senecio*, *Sonchus*, *Matricaria*, *Silybum*) et 7 espèces (*Amaranthus albus*, *Lapsana communis*, *Senecio vulgaris*, *Sonchus asper*, *Sonchus oleraceus*, *Matricaria recutita*, *Silybum marianum*).

La famille des *Brassicaceae* comprend 5 genres (*Sinapis*, *Raphanus*, *Capsella*, *Diplotaxis*) et 5 espèces (*Sinapis arvensis*, *Raphanus raphanistrum*, *Capsella bursa-pastoris*, *Sinapis alba*, *Diplotaxis eruroides*).

Elle est suivie par la famille des *Amaranthaceae*, représentée par 3 genres (*Chenopodium*, *Amaranthus*, *Lactuca*) et 4 espèces (*Chenopodium murale*, *Chenopodium album*, *Amaranthus salbus*, *Lactuca serriola*L).

La famille des *Malvaceae* est représentée par un seul genre (*Malva*) et deux espèces (*Malva sylvestris* et *Malva parviflora*).

Les autres familles, notamment les *Fabaceae*, *Apiaceae*, *Polygonaceae*, *Primulaceae*, *Oxalidaceae* et *Cyperaceae*, sont chacune représentées par un seul genre et une seule espèce

Tableau .1. La représentativité des familles en nombre des genres et des espèces de la flore des mauvaises herbes dans les 04 stations étudiées.

Famille	Genre	Espèce
<i>Brassicaceae</i>	5	5
<i>Amaranthaceae</i>	3	4
<i>Astèraceae</i>	6	7
<i>Fabaceae</i>	1	1
<i>Malvaceae</i>	1	2
<i>Poaceae</i>	11	12
<i>Apiaceae</i>	1	1
<i>Polygonaceae</i>	1	1
<i>Primulaceae</i>	1	1
<i>Oxalidaceae</i>	1	1
<i>Cyperaceae</i>	1	1

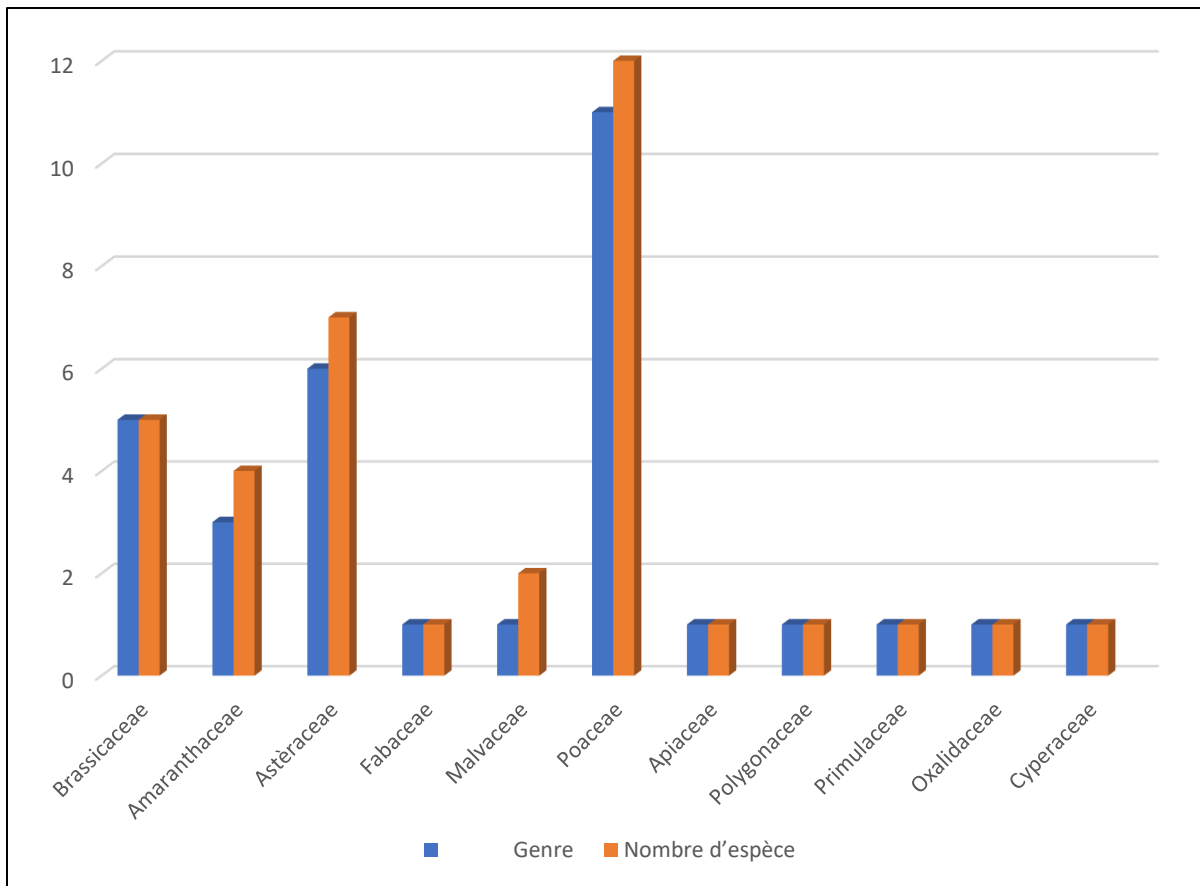


Figure .8. Le nombre des genres et des espèces au sein des 11 familles des mauvaises herbes recensées dans les quatre stations étudiées.

III .2. La biologie des espèces de mauvaises herbes inventoriées

Les types biologiques permettent de comprendre l'adaptation des plantes aux conditions du milieu. Selon **Lahondère (1997)**, le type biologique reflète l'environnement dans lequel vit l'espèce.

Un des aspects des types biologiques, en l'occurrence des végétaux, est celui qui indique le cycle de vie de l'espèce. Il peut exister des espèces végétales annuelles, bisannuelles, pérennes ou vivaces. Le type biologique pour l'ensemble des espèces de mauvaises herbes recensées dans notre étude, soit 36 espèces, permet d'indiquer l'existence de trois types de cycle de vie et donc de type biologique. Le premier représente les espèces annuelles qui dominent avec un nombre de 25 espèces, suivies de 9 espèces qui représentent le type vivace et enfin de 2

espèces qui représentent le type de cycle de vie bisannuelle, ce qui correspond respectivement à un pourcentage de 69.45%, 25% et 5.55% (**Figure 6**).

Un autre aspect des types biologiques est déterminé par **Raunkiaer (1934)**. Ce type biologique dépend dans sa classification des espèces végétales sur leur hauteur moyenne. Dans cette étude, nous avons utilisé sa classification qui distingue plusieurs types biologiques, à savoir :

- ✓ **Les Phanérophytes** : bourgeons situés à plus de 25 cm du sol.
- ✓ **Les Chaméphytes** : bourgeons proches du sol (moins de 25 cm).
- ✓ **Les Hémicryptophytes** : bourgeons au niveau de la surface du sol.
- ✓ **Les Géophytes** : bourgeons situés dans le sol (rhizomes, bulbes...).
- ✓ **Les Thérophytes** : plantes annuelles qui survivent sous forme de graines.

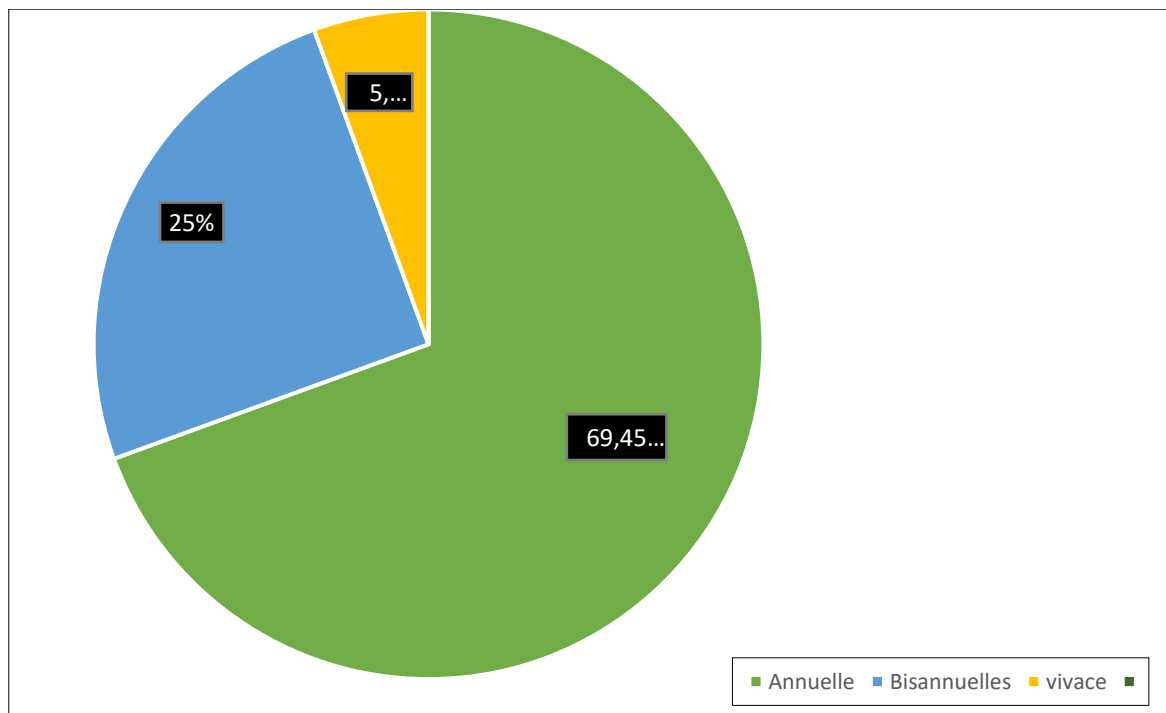


Figure .9. Le type biologique, selon le cycle de vie, des espèces de mauvaises herbes recensées dans les quatre stations étudiées.

Parmi les **36** espèces d'adventices recensées, on a pu dénombrer trois types biologiques, à savoir ; les **thérophytes**, les **hémicryptophytes** et les **géophytes** (**tableau 2**) et (**Figure 7**).

Tableau .2. La proportion du type biologique de **Raunkiaer (1934)** des espèces de la flore des mauvaises herbes dans les 04 stations étudiées.

Type biologique	Nombre d'espèces	Contribution à l'effectif total (%)
Thérophytes	26	72.22
Hémicryptophytes	8	22.22
Géophytes	2	5.5

D'après les calculs des proportions des types biologiques de **Raunkiaer (1934)** (Tableau 6)

Il en ressort que les thérophytes dominent largement la flore adventice, avec une proportion de **72,22%** de l'ensemble des espèces recensées. Cette prédominance s'explique par leur forte capacité d'adaptation aux systèmes de culture ainsi qu'aux conditions climatiques, tandis que les espèces pérennes tendent à régresser sous l'effet des pratiques culturales.

En revanche, les hémicryptophytes sont faiblement représentés, avec une proportion de **22,22%**. Ces espèces se rencontrent généralement dans des milieux relativement stables, notamment en bordure des parcelles, où elles peuvent progressivement s'installer et coloniser ces zones.

Enfin, les géophytes restent peu abondantes dans la flore étudiée, avec seulement deux espèces recensées, soit une proportion de **5,5 %** de l'ensemble des adventices.

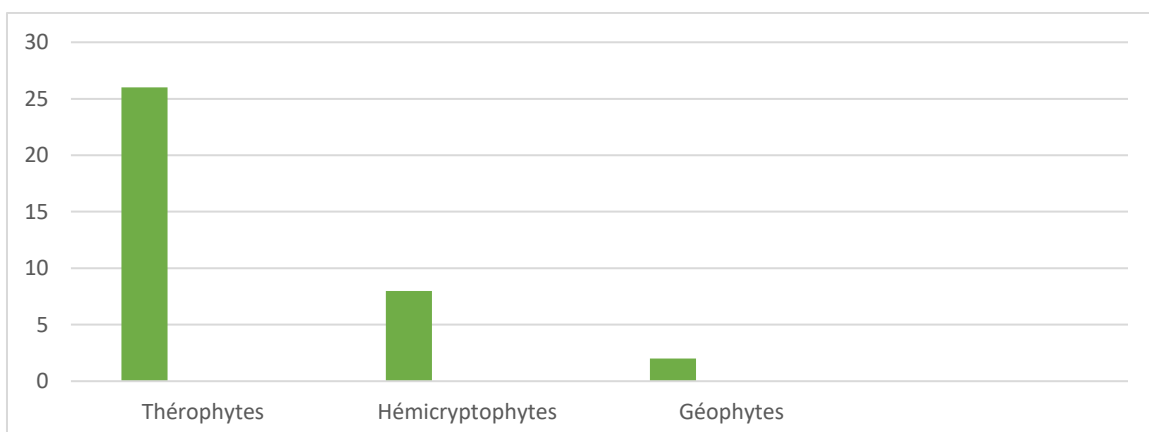


Figure .10. Le nombre des espèces de mauvaises herbes recensées dans les quatre stations étudiées, réparties selon le type biologique de Raunkiaer (1934).

Les thérophytes présentent une forte capacité de colonisation des milieux perturbés, notamment dans les parcelles agricoles soumises aux pratiques culturales. Cette aptitude s'explique par leur production abondante de graines et leur cycle biologique court, favorisant leur dispersion et leur installation rapide dans les cultures. Ce comportement correspond à une stratégie écologique de type « r », caractérisée par une reproduction rapide et une grande capacité d'adaptation aux perturbations du milieu (Barbault, 1992 ; Raunkiaer, 1934).

En revanche, la présence des hémicryptophytes est souvent liée à certaines pratiques culturales, notamment un travail du sol insuffisant ou irrégulier. Ces espèces possèdent des bourgeons pérennants situés au niveau du sol, ce qui leur permet de résister aux conditions défavorables et de persister plus facilement dans les parcelles cultivées lorsque les conditions écologiques deviennent favorables (Daget, 1980).

III .3. Etude quantitative des différentes espèces de mauvaises herbes inventoriées

L'analyse des relevés floristiques, à travers les stations d'étude, a permis de caractériser les mauvaises herbes d'une part en établissant la liste des espèces présentes et d'autres part en évaluant la richesse floristique, exprimée par le nombre d'espèces par site. Cette dernière caractérisation renvoi à l'étude quantitative de la flore, en l'occurrence des mauvaises herbes. L'étude quantitative de la flore de mauvaises herbes repose, essentiellement, sur l'analyse de la fréquence et de l'abondance des espèces recensées.

III .3.1. La fréquence floristique

Guinochet (1973) a défini les classes de fréquence floristique selon la formule suivante :

$$F_i = n_i \times 100 / N$$

n_i = nombre de relevés où l'espèce est présente

N = nombre total de relevés

Selon Bigot et Bodot (1973), les fréquences floristiques sont classées en cinq catégories d'espèces (Tableau 9), dans l'annexe.

Tableau .3. Les cinq catégories de la fréquence floristique, selon Bigot et Bodot (1973).

Intervalle	Indice de fréquence	Type d'abondance de l'espèce végétale
$F < 20\%$	I	Accidentelle
$20\% \leq F < 40\%$	II	Accessoire
$40\% \leq F < 60\%$	III	Assez fréquent
$60\% \leq F < 80\%$	IV	Fréquente
$80\% \leq F \leq 100\%$	V	Très fréquente

La fréquence floristique des mauvaises herbes dans la région d'El Tarf dépend du degré de présence des espèces dans les quatre stations. Le **tableau (9)**, dans l'annexe, dresse la fréquence de chaque espèce de mauvaises herbes recensées dans l'ensemble des stations étudiées et donc dans la wilaya ou la région d'El Tarf.

L'analyse des résultats de la fréquence floristique (**Tableau 9**), dans l'annexe, indique que les mauvaises herbes les plus fréquentes, et donc potentiellement les plus nuisibles, sont *Chenopodium mural*, *Daucus carota* et *Lolium perenne*. Elles appartiennent respectivement aux familles des *Amaranthaceae*, *Apiaceae* et *Poaceae*, avec une fréquence élevée comprise entre 80% et 100% (Classe V). La Classe IV regroupe les espèces dont la fréquence varie entre 60% et 80%. Elle comprend 3 espèces : *Rumex acetosa L.*, *Senecio vulgaris*. La Classe III contient 12 espèces ayant une fréquence entre 40% et 60%, les plus communes sont *Malva parviflora L.*, *Malva sylvestris L* et *Chenopodium album*, appartenant aux familles des *Malvaceae* et *Amaranthaceae*. La Classe II est moins représentée, avec 10 espèces et dont la fréquence est comprise entre 20% et 40%. La Classe I regroupe 9 espèces rares, avec une fréquence inférieure à 20%.

III .3.2. L'indice d'abondance-dominance

L'évaluation de la richesse floristique, d'un point de vue du degré de présence des mauvaises herbes, a été également réalisée à l'aide de l'indice d'abondance-dominance, qui permet d'apprécier à la fois la densité et le recouvrement des espèces dans les relevés. L'échelle adoptée est celle de **Braun-Blanquet (1993)**

L'indice d'abondance-dominance se décline comme suit :

Classe 1 : individus relativement abondants, mais avec un faible recouvrement ;

Classe 2 : individus très abondants ou couvrant entre 5 et 25 % de la surface ;

Classe 3 : recouvrement compris entre 25 et 50 % ;

Classe 4 : recouvrement de 50 à 75 % ;

Classe 5 : recouvrement supérieur à 75 %.

Ainsi, l'abondance-dominance des espèces adventices a été déterminée à partir des valeurs attribuées selon cet indice pour chaque espèce recensée dans les relevés. L'abondance-dominance des espèces recensées est représentée dans le **tableau (9)**, dans l'annexe.

III .4. Les moyens de contrôle déployés dans la wilaya d'El Tarf

La maîtrise de des mauvaises herbes des céréales, en l'occurrence de la culture de blé, nécessite la mise en œuvre de stratégies de contrôles adaptés. Les actions de sensibilisation organisées par Institut National de la Protection des Végétaux (INPV), en collaboration avec la Direction des Services Agricoles (DSA), jouent un rôle important dans l'orientation des agriculteurs vers des pratiques agricoles durables.

Par ailleurs, la mise en place de comités de veille phytosanitaire permet un suivi régulier des parcelles et une intervention précoce en cas d'infestation. En complément, l'adoption par les agriculteurs d'une lutte intégrée combinant des méthodes culturales, mécaniques et chimiques s'avère indispensable pour limiter la prolifération des adventices et améliorer le rendement des cultures céréalières, en l'occurrence celle du blé.

En parlant de la lutte intégrée et à travers l'enquête menée auprès des agriculteurs des quatre stations de l'étude ainsi que des observations faites sur terrain, l'effet de plusieurs pratiques agricoles sur la flore adventice a été évalué, notamment l'utilisation des herbicides, le travail du sol et la rotation culturale.

a. Effet des herbicides

Les résultats montrent que l'utilisation des herbicides a eu un effet notable sur la réduction de la densité et de la diversité des adventices dans les différentes parcelles étudiées.

Dans la station de Ben M'hidi (El Chatt) (20 ha, blé dur avec la variété Amar 6, stade fin tallage, avec pois chiche comme précédent cultural), l'application de l'herbicide Cossack à la dose de 1 L/ha a permis une diminution importante des graminées adventices. À Boutheldja (El Chaffia) (blé tendre avec la variété Mawna), le traitement avec l'herbicide Hussard (1 L/ha) au début de la montaison a contribué à limiter la prolifération des adventices. Dans la station de Besbes (25 ha, blé tendre avec la variété HD1220), l'utilisation du Glyphosate au stade tallage a permis de maîtriser les adventices présents. À Bouhdjar (15ha, blé tendre avec la variété TIDIS), l'application de l'herbicide Hussard (1 L/ha) a entraîné une réduction relative de la densité des adventices.

Dans l'ensemble, les résultats montrent que les herbicides contribuent efficacement à la réduction des mauvaises herbes, surtout lorsqu'ils sont appliqués au bon stade phénologique et avec un choix adapté du produit.

Selon les instituts techniques spécialisés (INPV, DSA et ITGC), la réussite du désherbage chimique dépend de plusieurs facteurs essentiels, notamment :

- ✓ La nature des adventices (les graminées ou les dicotylédones)
- ✓ La sélectivité du produit vis-à-vis de la culture
- ✓ Le stade d'application du traitement
- ✓ Les conditions climatiques au moment de l'application
- ✓ L'efficacité du produit utilisé
- ✓ Le respect de l'alternance des matières actives afin d'éviter les phénomènes de résistance

b. Effet du travail du sol

Les résultats montrent que le travail du sol contribue significativement à la réduction des adventices. Les parcelles bien labourées et correctement préparées présentent une densité plus faible de mauvaises herbes.

À l'inverse, une absence ou une mauvaise préparation du sol favorise la levée des adventices, en raison du maintien des graines en surface et de leurs conditions favorables de germination.

c. Effet de la rotation culturale

Il a été observé que les stations ayant intégré une rotation avec le pois chiche présentent une infestation plus faible en adventices par rapport aux zones où le blé est cultivé de manière répétée. L'introduction des légumineuses comme le pois chiche permet de perturber le cycle biologique des adventices, de réduire la banque de graines dans le sol et d'améliorer l'efficacité des interventions de désherbage.

En revanche, la succession blé dur / blé tendre ne constitue pas une rotation culturale réelle et n'a pas montré un effet significatif sur la réduction des mauvaises herbes.

e. Effet de l'ensemble des pratiques agricoles appliquées

Il en ressort de cette enquête auprès des agriculteurs que la maîtrise des adventices ne dépend pas d'un seul facteur, mais résulte de la combinaison de plusieurs pratiques agronomiques, notamment le travail du sol, l'utilisation raisonnée des herbicides et la rotation culturale. Toutefois, les meilleurs résultats ont été observés dans les parcelles combinant une bonne préparation du sol, un traitement herbicide adapté et une rotation avec le pois chiche, ce qui confirme l'importance d'une approche intégrée dans la gestion des mauvaises herbes.

CONCLUSION

L'étude de la diversité floristique des adventices dans certains milieux céréaliers de la wilaya d'El Tarf a mis en évidence l'ampleur notable, voire préoccupante, de l'envahissement de ces agrosystèmes, traduite par une richesse systématique élevée en espèces adventices.

Cette analyse a également souligné l'intérêt de l'approche floristique qualitative basée sur l'échelle de Braun-Blanquet (1993), qui s'est révélée particulièrement efficace pour identifier et hiérarchiser les familles botaniques dominantes.

L'approche floristique adoptée a permis de caractériser les espèces recensées et d'établir une liste botanique détaillée des mauvaises herbes au niveau des quatre exploitations étudiées. Cette liste regroupe, pour chaque espèce, la famille botanique, le genre, le nom scientifique ainsi que le type biologique.

Les enquêtes ont été réalisées au sein de quatre exploitations cérésières consacrées à la culture du blé. Sur le plan agronomique, cette étude a permis d'identifier les adventices les plus problématiques dans les parcelles étudiées. Les résultats obtenus révèlent une flore adventice riche et diversifiée, composée de **36** espèces réparties en **32** genres et appartenant à **11** familles botaniques.

Les dicotylédones dominent largement avec 22 espèces, soit 61,11 % de l'ensemble, tandis que les monocotylédones comptent 14 espèces, représentant 38,89 % de la flore inventoriée.

Par ailleurs, trois familles principales se distinguent nettement par leur abondance : les Poaceae (12 genres et 12 espèces), les Asteraceae (6 genres et 7 espèces) et les Brassicaceae (5 genres et 5 espèces). À elles seules, ces familles regroupent environ 50 à 60 % des espèces recensées, ce qui concorde avec les tendances observées dans d'autres études réalisées à l'échelle nationale.

Parmi les 36 espèces inventoriées, certaines se révèlent particulièrement nuisibles pour les cultures cérésières, notamment *Chenopodium murale*, *Daucus carota*, *Lolium perenne*. En parallèle, les espèces vivaces les plus problématiques identifiées sont *Cynodon dactylon* et *Cyperus*

Au niveau des pivots des quatre exploitations étudiées, plusieurs espèces présentent des valeurs élevées de fréquence relative, en particulier *Malva parviflora*, *Chenopodium murale*, *Senecio vulgaris*, *Rumex acetosa* et *Daucus carota*.

Les résultats obtenus montrent également que l'étude des cycles biologiques des espèces adventices dominantes dans les parcelles de blé constitue un élément clé pour comprendre leurs stratégies d'adaptation aux conditions culturales. Ces stratégies reposent sur l'interaction entre le type biologique des espèces, la dormance de leurs organes de reproduction (graines, tubercules ou bourgeons), les différentes phases de développement et leur capacité de réponse aux pratiques agricoles.

De telles connaissances sont essentielles pour la mise en place de stratégies de lutte intégrée efficaces, adaptées aux spécificités des systèmes de culture locaux.

Enfin, malgré l'intérêt des résultats obtenus, ce travail réalisé dans la wilaya d'El Tarf demeure limité et mérite d'être approfondi. Des recherches complémentaires, à la fois agronomiques, botaniques, écologiques et biologiques, sont nécessaires afin d'établir une cartographie floristique plus exhaustive des adventices autochtones et allochtones menaçant les systèmes céréaliers de la région, et plus largement des zones céréalières du Nord-Est algérien.

ANNEXE 1

Tableau .4. Liste floristique des adventices inventoriés dans la parcelle agricole de la Station de Bouhadjar.

Pivot	Classe	Famille	Espèce	Nom commun	Type biologique
01	Dicotylédone	<i>Asteraceae</i>	<i>Sonchus asper L</i>	Laiteron épineux	Annuelle
			<i>Matricaria recutita L</i>	Matricaire camomille	Annuelle
			<i>Amaranthus albus L</i>	Amarante blanche	Annuelle
			<i>Lactuca serriola L</i>	Laitue scarole	Bisannuelle
	Monocotylédone	<i>Poaceae</i>	<i>Bromus sterilis L</i>	Brome stérile	Annuelle
			<i>Phalaris paradoxa L</i>	Phalaris paradoxal	Annuelle
			<i>Paspalum distichum L</i>	Paspale a deux épis	Vivace
02	Dicotylédone	<i>Malvaceae</i>	<i>Malva sylvestris L</i>	Mauve sylvestre	Vivace
			<i>Malva parviflora</i>		Vivace
		<i>Amaranthaceae</i>	<i>Chenopodium murale L</i>	Chénopode des murs	Annuelle
		<i>Apiaceae</i>	<i>Daucus carota L</i>	Carotte sauvage	Bisannuelle
		<i>Brassicaceae</i>	<i>Raphanus raphanistrum L</i>	Radis ravenelle	Annuelle
	Monocotylédone	<i>Poaceae</i>	<i>Alopecurus myosuroides L</i>	Vulpin des champs	Annuelle
			<i>Bromus sterilis L</i>	Brome stérile	Annuelle
			<i>Phalaris paradoxa L</i>	Phalaris paradoxal	Annuelle
			<i>Lolium perenne L</i>	Ray grass anglais	Vivace
			<i>Panicum capillare L</i>	Panic capillaire	Annuelle
<i>Polygonaceae</i>			<i>Rumex acetosa L</i>	Grande oseille	Vivace

Tableau .5. Liste floristique des adventices inventoriés dans la parcelle agricole de la Station de Boutheldja.

Pivot	Classe	Famille	Espèce	Nom commun	Type biologique
01	Dicotylédone	Brassicaceae	<i>Sinapis arvensis L</i>	Moutarde des champs	Annuelle
			<i>Raphanusraphanistrum L</i>	Radis ravenelle	Annuelle
			<i>Diploxiserucooides L</i>	Diploxis fausse roquette	Annuelle
		Amaranthaceae	<i>Chenopodium murale L</i>	Chénopode des murs	Annuelle
			<i>Amaranthisalbus L</i>	Amarante blanche	Annuelle
		Fabaceae	<i>Medicago orbicularis L</i>	Luzerne orbiculaire	Annuelle
		Apiaceae	<i>Daucus carota L</i>	Carotte sauvage	Bisannuelle
		Asteraceae	<i>Senecio vulgaris L</i>	Séneçon	Annuelle
		poaceae	<i>Alopecurusmysosuroides L</i>	Vulpin des champs	Annuelle
			<i>Bromus sterilis L</i>	Brome stérile	Annuelle
			<i>Loliumperenne L</i>	Ray grass anglais	Vivace
			<i>Cynodondactylon</i>	Chiendent pied de poule	Vivace
		Polygonaceae	<i>Rumex acetosa L</i>	Grande oseille	Vivace
		02	Dicotylédone	Malvaceae	<i>Malva sylvestris L</i>
Asteraceae	<i>Senecio vulgaris L</i>			Séneçon	Annuelle
Brassicaceae	<i>Diploxiserucooides L</i>			Diploxis fausse roquette	Annuelle
	<i>Raphanusraphanistrum L</i>			Radis ravenelle	Annuelle
Apiaceae	<i>Daucus carota L</i>			Carotte sauvage	Bisannuelle
	Monocotylédone	poaceae	<i>Loliumperenne L</i>	Ray grass anglais	Vivace
			<i>Bromus sterilis L</i>	Brome stérile	Annuelle
			<i>Hordeummurinum L</i>	Orge des rats	Annuelle
			<i>Sorghumhalepense L</i>	Sorgho d'Alep	Vivace

		<i>Polygonaceae</i>	<i>Rumex acetosa L</i>	Grande oseille	Vivace
--	--	---------------------	------------------------	----------------	--------

Tableau .6. Liste floristique des adventices inventoriés dans la parcelle agricole de la Station de Besbes.

Pivot	Classe	Famille	Espèce	Nom commun	Type biologique
01	Dicotylédone	<i>Brassicaceae</i>	<i>Sinapis arvensis L</i>	Moutarde des champs	Annuelle
			<i>Capsella bursa pastoris L</i>	Capselle bourse a pasteur	Annuelle
		<i>Amaranthaceae</i>	<i>Chenopodium murale L</i>	Chénopode des murs	Annuelle
			<i>Amaranthis albus L</i>	Amarante blanche	Annuelle
		<i>Asteraceae</i>	<i>Lapsana communis L</i>	Lampsane commune	Annuelle
		<i>Apiaceae</i>	<i>Daucus carota L</i>	Carotte sauvage	Bisannuelle
		<i>Fabaceae</i>	<i>Medicago orbicularis L</i>	Luzerne orbiculaire	Annuelle
	Monocotylédone	<i>Poaceae</i>	<i>Lolium perenne L</i>	Ray grass anglais	Vivace
			<i>Setaria pumila L</i>	Sétaire glauque	Annuelle
		<i>Polygonaceae</i>	<i>Rumex acetosa L</i>	Grande oseille	Vivace
02	Dicotylédone	<i>Brassicaceae</i>	<i>Sinapis arvensis L</i>	Moutarde des champs	Annuelle
			<i>Raphanus raphanistrum L</i>	Radis ravenelle	Annuelle
			<i>Capsella bursa pastoris L</i>	Capselle bourse a pasteur	Annuelle
		<i>Amaranthaceae</i>	<i>Chenopodium murale L</i>	Chénopode des murs	Annuelle
		<i>Apiaceae</i>	<i>Daucus carota L</i>	Carotte sauvage	Bisannuelle
		<i>Asteraceae</i>	<i>Sonchus asper L</i>	Laiteron épineux	Annuelle
			<i>Centaurea cyanus L</i>	Centaurée bleuet	Annuelle
			<i>Silybum marianum L</i>	Chardon Marie	Annuelle
		<i>Primulaceae</i>	<i>Lysimachia arvensis L</i>	Mouron des champs	Annuelle
<i>Oxalidaceae</i>	<i>Oxalis pes-caprae L</i>	Oxalide pied de chèvre	Vivace		
		<i>Sorghum halepense L</i>	Sorgho d'Alep	Vivace	

	Monocotylédone	<i>poaceae</i>	<i>Hordeum murinum L</i>	Orge des rats	Annuelle
			<i>Lolium perenne L</i>	Ray grass anglais	Vivace
			<i>Avena fatua L</i>	Folle avoine	Annuelle
			<i>Paspalum distichum L</i>	Paspale a deux épis	Vivace

Tableau .7. Liste floristique des adventices inventoriés dans la parcelle agricole de la Station de Ben M’Hidi.

Pivot	Classe	Famille	Espèce	Nom commun	Type biologique
01	Dicotylédone	<i>Amaranthaceae</i>	<i>Chenopodium murale L</i>	Chénopode des murs	Annuelle
			<i>Amaranthus albus L</i>	Amarante blanche	Annuelle
			<i>Chenopodium album L</i>	Chénopode blanc	Annuelle
			<i>Lactuca scariola L</i>	Laitue scarole	Annuelle
		<i>Malvaceae</i>	<i>Malva parviflora</i>		Vivace
		<i>Brassicaceae</i>	<i>Sinapis arvensis L</i>	Moutarde des champs	Annuelle
			<i>Capsella bursa pastoris L</i>	Capselle bourse a pasteur	Annuelle

		<i>Fabaceae</i>	<i>Medicago orbicularis L</i>	Luzerne orbiculaire	Annuelle
		<i>Asteraceae</i>	<i>Sonchus asper L</i>	Laiteron épineux	Annuelle
			<i>Senecio vulgaris L</i>	Séneçon	Annuelle
			<i>Centaurea cyanus L</i>	Centaurée bleuet	Annuelle
			<i>Sonchus oleraceus L.</i>	Laiteron maraicher	Annuelle
			<i>Silybum marianum L.</i>	Chardon Marie	Annuelle
			<i>Matricaria recutita L</i>	Matricaire camomille	Annuelle
		<i>Oxalidaceae</i>	<i>Oxalis pes-caprae L</i>	Oxalide pied de chèvre	Vivace
			<i>Setaria italica L</i>	Millet d’Italie	Annuelle

	Monocotylédone	<i>poaceae</i>	<i>Avena fatua L</i>	Folle avoine	Annuelle
			<i>Hordeum murinum L</i>	Orge des rats	Annuelle
			<i>Sorghum halepense L</i>	Sorgho d'Alep	Vivace
			<i>Phalaris paradoxa L</i>	Phalaris paradoxal	Annuelle
02	Dicotylédone	<i>Primulaceae</i>	<i>Lysimachia arvensis L</i>	Mouron des champs	Annuelle
		<i>Brassicaceae</i>	<i>Sinapis arvensis L</i>	Moutarde des champs	Annuelle
			<i>Raphanus raphanistrum L</i>	Radis ravenelle	Annuelle
			<i>Diplotaxis seruoides L</i>	Diplotaxis fausse roquette	Annuelle
		<i>Amaranthaceae</i>	<i>Chenopodium murale L</i>	Chénopode des murs	Annuelle
			<i>Chenopodium album L</i>	Chénopode blanc	Annuelle
		<i>Asteraceae</i>	<i>Lapsana communis L</i>	Lampsane commune	Annuelle
			<i>Senecio vulgaris L</i>	Séneçon	Annuelle
			<i>Centaurea cyanus L</i>	Centaurée bleuet	Annuelle
			<i>Sonchus oleraceus L.</i>	Laiteron maraicher	Annuelle
			<i>Silybum marianum L.</i>	Chardon Marie	Annuelle
		<i>Malvaceae</i>	<i>Malva parviflora</i>		Vivace
			<i>Malva sylvestris L</i>	Mauve sylvestre	Vivace
		<i>Fabaceae</i>	<i>Medicago orbicularis L</i>	Luzerne orbiculaire	Annuelle
		<i>Apiaceae</i>	<i>Daucus carota L</i>	Carotte sauvage	Bisannuelle
<i>Primulaceae</i>	<i>Lysimachia arvensis L</i>	Mouron des champs	Annuelle		

	<i>Brassicaceae</i>	<i>Sinapis arvensis L</i>	Moutarde des champs	Annuelle
		<i>Raphanus raphanistrum L</i>	Radis ravenelle	Annuelle
		<i>Diplotaxis seruoides L</i>	Diplotaxis fausse roquette	Annuelle
	<i>Amaranthaceae</i>	<i>Chenopodium murale L</i>	Chénopode des murs	Annuelle
		<i>Chenopodium album L</i>	Chénopode blanc	Annuelle
		<i>Lapsana communis L</i>	Lampsane commune	Annuelle

02	Dicotylédone	<i>Asteraceae</i>	<i>Senecio vulgaris L</i>	Séneçon	Annuelle
			<i>Centaureacyanus L</i>	Centaurée bleuet	Annuelle
			<i>Sonchusoleraceus L.</i>	Laiteron maraicher	Annuelle
			<i>Silybummarianum L.</i>	Chardon Marie	Annuelle
		<i>Malvaceae</i>	<i>Malva parviflora</i>		Vivace
			<i>Malva sylvestris L</i>	Mauve sylvestre	Vivace
		<i>Fabaceae</i>	<i>Medicago orbicularis L</i>	Luzerne orbiculaire	Annuelle
		<i>Apiaceae</i>	<i>Daucus carota L</i>	Carotte sauvage	Bisannuelle
		<i>Primulaceae</i>	<i>Lysimachiaarvensis L</i>	Mouron des champs	Annuelle
		<i>Oxalidaceae</i>	<i>Oxalis pescaprae L</i>	Oxalide pied de chèvre	Vivace
	Monocotylédone	<i>poaceae</i>	<i>Setriaitalica L</i>	Millet d'Italie	Annuelle
			<i>Loliumperenne L</i>	Ray grass anglais	Vivace
			<i>Alopecurusmyosuroides L</i>	Vulpin des champs	Annuelle
			<i>Phalaris paradoxa L</i>	Phalaris paradoxal	Annuelle
			<i>Sorghumhalepense L</i>	Sorgho d'Alep	Vivace
			<i>Panicum capillare L</i>	Panic capillaire	Annuelle
			<i>Setariapumila L</i>	Sétaire glaugue	Annuelle
			<i>Hordeummurinum L</i>	Orge des rats	Annuelle
			<i>Avena fatua L</i>	Folle avoine	Annuelle
			<i>Cynodondactylon L</i>	Chiendent pied de poule	Vivace
<i>Polygonaceae</i>	<i>Rumex acetosa L</i>	Grande oseille	Vivace		
<i>Cyperaceae</i>	<i>Cyperus rotundus L</i>	Suchet a tubercules	Vivace		

Tableau .8. La fréquence floristique des différentes espèces de mauvaises herbes inventoriées dans la région d'étude.

Espèce	Station 1			Station 2			Station 3			Station 4			n	F (%)	cl as se										
	P1		P2	P1		P2	P1		P2	P1		P2													
	R 1	R 2	R 1 R 2 R 3	R 1 R 2 R 3	R 1 R 2 R 3	R 1 R 2 R 3	R 1 R 2 R 3	R 1 R 2 R 3	R 1 R 2 R 3	R 1 R 2 R 3	R 1 R 2 R 3	R 1 R 2 R 3													
<i>Sinapis arvensis</i> L	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	12	54.54	III
<i>Chenopodium mural</i> L	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	18	81.81	V
<i>Lapsana communis</i> L	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	4	18.18	I
<i>Malva parviflora</i> L	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	12	54.54	III
<i>Setaria italica</i> L	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	8	36.36	II
<i>Malva sylvestris</i> L	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	9	40.90	III
<i>Medicago rbicularis</i> L	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	-	-	10	45.45	III
<i>Diplotaxis erucoides</i> L	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	9	40.90	III
<i>Sonchus asper</i> L	+	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	6	27.27	II
<i>Lolium perenne</i> L	-	-	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	18	81.81	V
<i>Daucus carota</i> L	-	-	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	18	81.81	V
<i>Alopecurus myosuroides</i> L	-	-	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	36.36	II
<i>Rumex acetosa</i> L	-	-	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	15	68.18	IV
<i>Amaranthis albus</i> L	+	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	18.18	I
<i>Bromus sterilis</i> L	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	-	8	36.36	II
<i>Centaurea dimorpha</i> L	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	4	18.18	I
<i>Lysimachia arvensis</i> L	-	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	5	22.72	II
<i>Sorghum halepense</i> L	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	6	27.27	II
<i>Hordeum murinum</i> L	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	9	40.90	III
<i>Oxalis pes caprae</i> L	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	4	18.18	I
<i>Sonchus oleraceus</i> L	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	5	22.72	II
<i>Cyperus rotundus</i> L	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	7	31.18	II
<i>Raphanus raphanistrum</i> L	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	9	40.90	III

<i>Capsellabursa-pastoris L</i>	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	+	+	10	45.45	III
<i>Chenopidium album</i>	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	12	54.54	III
<i>Senecio vulgaris L</i>	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	14	63.63	IV
<i>Avena fatua L</i>	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	9	40.90	III
<i>Setaria pumila L</i>	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	4	18.18	I
<i>Panicum capillare L</i>	-	-	+	+	+	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	27.27	II
<i>Phalaris paradoxa L</i>	+	+	+	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+	11	50	III
<i>Lactuca serriola L</i>	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	13.63	I
<i>Matricaria recutita L</i>	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	13.63	I
<i>Silybum marianum L</i>	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+	11	50	III
<i>Cynodon dactylon L</i>	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	22.72	II
<i>Sinapis alba L</i>	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	13.63	I
<i>Paspalum distichum L</i>	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	5	22.72	II

P : point d'échantillonnage **R** : répétions

Tableau .9. Le coefficient d'abondance/dominance des différentes espèces de mauvaises herbes inventoriées dans la région d'étude.

Espèce	Coefficient de recouvrement	Type de recouvrement
<i>Chenopodium mural L</i>	81.81%	Individus recouvrant plus de (75 %) Classe 5
<i>Lolium perenne L</i>	81.81%	
<i>Daucus carota L</i>	81.81%	
<i>Senecio vulgaris L</i>	63.63%	Individus recouvrant plus de (50-75 %) Classe 4
<i>Rumex acetosa L</i>	68.18%	

<i>Chenopidium album L</i>	54.54%	
<i>Malva parviflora L</i>	54.54%	
<i>Sinapis arvensis L</i>	54.54%	
<i>Phalaris paradoxa L</i>	50%	
<i>Silybummarianum L</i>	50%	
<i>Avena fatua L</i>	40.90%	Individus recouvrant plus de (25-50 %)
<i>Malva sylvestris L</i>	40.90%	Classe 3
<i>Hordeum murinum L</i>	40.90%	
<i>Diploaxis erucoides L</i>	40.90%	
<i>Raphanus raphanistrum L</i>	40.90%	
<i>Medicago rbicularis</i>	45.45%	
<i>Capsellabursa-pastoris L</i>	45.45%	
<i>Alopecurus myosuroides L</i>	36.36%	
<i>Bromus sterilis L</i>	36.36%	
<i>Setaria italica L</i>	36.36%	
<i>Cyperus rotundus L</i>	31.18%	
<i>Sonchus asper L</i>	27.27%	
<i>Sorghum halepense L</i>	27.27%	

<i>Panicum capillare L</i>	22.72%	Individus recouvrant plus de (5-25 %)
		Classe 2
<i>Paspalum distichum L</i>	22.72%	
<i>Sonchus oleraceus L</i>	22.72%	
<i>Lysimachia arvensis L</i>	22.72%	
<i>Cynodon dactylon L</i>	22.72%	
<i>Lapsana communis L</i>	18.18%	
<i>Oxalis pescaprae L</i>	18.18%	
<i>Setaria pumila L</i>	18.18%	
<i>Amaranthus albus L</i>	18.18%	
<i>Centaurea dimorpha L</i>	18.18%	
<i>Lactuca serriola L</i>	13.63%	
<i>Matricaria recutita L</i>	13.63%	
<i>Sinapis alba L</i>	13.63%	

Annexe 2

Superficiel

Moyen

profond

3.Relevé floristique :

N°	Famille	Espèce	Stade phénologique	Densité(m ²)

4. Pratique culturales :

Oui

Non

Type :

Physique

Chimique.....

Emploi des herbicides :

Oui

Non

Type d'herbicide	Stade d'application	Dose	Date d'application

Annexe 03 : Photographiques des espèces étudiées



Chenopodium mural L



Lolium perenne L



Daucus carota L



Senecio vulgaris L



Rumex acetosa L



Chenopidium album L



Malva parviflora L



Sinapis arvensis L



Phalaris paradoxa L



Silybum marianum L



Avena fatua L



Malva sylvestris L



Hordeum murinum L



Diplotaxis erucoides L



Raphanus raphanistrum L



Medicago rbicularis L



Capsellabursa-pastoris L



Alopecurus myosuroides L



Bromus sterilis L



Setaria italica L



Cyperus rotundus L



Sonchus asper L



Sorghum halepense L



Panicum capillare L



Paspalum distichum L



Sonchus oleraceus L



Lysimachia arvensis L



Cynodon dactylon L



Lapsana communis L



Oxalis pes caprae L



Setaria pumila L



Amaranthus albus L



Centaura dimorpha L



Lactuca serriola L



Matricaria recutita L



Sinapis alba L

Références

Bibliographique

1. Abdelkader Taleb., 2016 : Guide des principales adventices des cultures du Maghreb (Maroc, Algérie & Tunisie) P 11.
2. Bajji, M. 1999. Etude des mécanismes de résistance au stress hydrique chez le blé dur (*Triticum durum*) caractérisation de cultivars différant par leurs niveaux de résistance à la sécheresse et de variant soma clonaux sélectionnés in vitro. Thèse doctorat en sciences biologiques. Université catholique de Louvain.
3. Barralis G. Marnotte P. (1980) Contribution a l'étude de la concurrence entre plante cultivée et mauvaises herbes. C. R 6^e Coll. Intern. Ecol. Biol. Syst Mauvaises herbes ; Montpellier, 2, 443-45.
4. BARRALIS G., 1976. Méthode d'étude des groupement adventices des cultures annuelles, application à la Côte-d'Or. U Coll. Int. Sur l'Ecol. Et la Biol. Des mauvaises herbes, Dijon I : 59 -68
5. **Barbault R.**, 1992. *Écologie générale : structure et fonctionnement de la biosphère*. Masson, Paris, France.
- 6.
7. Blackshaw R.E, R.N.,Brandt H.H.,Janzen, ET T. ENTZ., 2004. Weed species response to phosphorus fertilization. Weed Sci. 52: 406-412.
8. BLACKSHAW R.E., R.N., BRANDT H.H., JANZEN, ET T. ENTZ. ,2004. Weed species response to phosphorus fertilization. Weed Sci. 52: 406-412.
9. Borner H., 1968: Gegenseitige Beeinflussung hoherer pflanzen. In: Handbuch der pflanzenkrankheiten (P. Sorauer, ed) Parey, Berlin, pp. 97-160.
10. BOUTITEL Hamza., 2021 : Diversité floristique des mauvaises herbes dans quelques périmètres céréaliers de la région de Ghardaïa (Master académique en science agronomiques).
11. BRAUN-BLANQUET J., 1932. Plant sociology. The study of plant communities (English translation of "Pflanzensoziologie" by G.D. Fuller and H.S. Conard). Univ. Chicago, 439P
12. Caussanel J.P, 1988 : Nuisibilité et seuils de nuisibilité des mauvaises herbes dans une culture annuelle : situation de concurrence spécifique. Agronomie (1989) Elsevier/INRA, 219-240.
13. Caussanel J.P, 1989 : Nuisibilité et seuils de nuisibilité des mauvaises herbes dans une culture annuelle : situation de concurrence spécifique. Rev. Agronomie, n° 03 :219-240

14. Caussanel J.P., 1996. Concurrence, compétition et nuisibilité des mauvaises herbes
Rev. Phytoma, n°484 :21-24.
15. Clarence J. Zimdahl, C.J., 2004. Weed-Crop Competition: A Review. 2nd edition.
Blackwell Publishing, Ames, Iowa, 220 p.
16. Clarence J. Zimdahl, C.J., 2007. *Fundamentals of Weed Science*. 3rd edition.
Academic Press.
17. ConsoGlobe (2022), Blé dur, blé tendre : quelles différences ?
18. - CIRAD, CRET et MAE. (2023). Mémento de l'agronomie. Editions Quæ. 1691p.
19. Djennadi, et Abdllah F, Chaou L., Benlakhhal Z .2015 : GUIDE Des mauvaises hrbes de la
région de Sétif.
20. Djermoun, A. 2009. La production céréalière en Algerie : les principales
caractéristiques Revue nature et technologie, 01 ;45-53
21. DSA, (2020). Document technique des services Agricoles de la wilaya d'EL Tarf.
22. **Daget P.**, 1980. *Les types biologiques botaniques en tant que stratégie adaptative*. In :
Recherches d'écologie théorique, Paris, France.
23. FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture), 2018. *Cereals
and cereal products*. Rome.
24. Fénart S., 2006. Dynamique spatiale et temporelle des populations de betteraves
mauvaises herbes, implications possibles dans la dissémination de transgènes.
Laboratoire de Génétique et Evolution des population végétales, UMR CNRS, 1P.
25. Fenni M., 2003. Etude des mauvaises herbes des céréales d'hiver des hautes plaines
constantinoises. Ecologie, dynamique, phénologie et biologie des bromes. Thèse doctorat
d'état, Université de Sétif, P165
26. GUINOCHET M. ET VILMORIN R.D., 1973. Flore de France, Centre National de la
Recherche Scientifique.
27. Hannachi A. Fenni M, 2013 ; Etude floristique et écologique des mauvaises herbes des
cultures de la région de Batna (Algérie), Article, Université 20 Aout 1955 ; 25P
28. Hannachi, 2010, Etude des mauvaises herbes des cultures de la région de Batna ;
29. INPV, Documents techniques de l'INSTITUT NATIONAL DE LA PROTECTION DES
VEGETAUX.
30. ITCMI,
31. ITGC, 2019. Guide des mauvaises herbes de la région de Sétif. Institut Technique des
Grandes Cultures, Algérie.

32. J. Mamarol & A. Rodriguez et al., 2011 : ACTA Mauvaises herbes des cultures P55-155-157-241-331-377-467-499.
33. Longchamp R., 1977. Nuisibilité des mauvaises herbes. Phytoma., 288 : 7-15.
34. MAILLET J., 1981. Evolution de la flore adventice dans le montpelliérains sous la pression des techniques culturales. Thèse DDI, USTL, Montpellier, P200
35. MCCULY K. ET R. TRAMBLAY ET G. CHIASSON, 2004, Guide de lutte intégrée contre les mauvaises herbes dans les cultures de fraises. Ministère de l'Agriculture, des pêches et de l'Aquaculture du Nouveau-Brunswick (MAPANB), 15p.
36. Montegut J., 1983 : Pérennes et vivaces Nuisibles en Agriculture. P 5- P 270
37. Néron Françoise. (2022). Petit précis d'agriculture - de la politique à la technique. Editions France Agricole 4^e édition. 563p.
38. Peter R. Shewry & Stephen J. Hey, 2015. *Wheat: Its Composition, Quality and Health Benefits*. Journal of Cereal Science.
39. Pousset J., 2003. Agriculture sans herbicides, principes et méthodes. Ed. Agri décisions, Pais, 703P.
40. Raunkiaer C., 1934. *The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography*. Oxford University Press, London, UK.
41. Radosevish, S. R., Holt, J.S., & Ghera, C. M. 2007 Ecology of weeds and Invasive plants: Relationship to Agriculture and Natural Resource Management.
42. RAUNKIAER C., 1934: The life forms of plants and statistical plants geography. Oxford at the clarendon press, 147 P.
43. Saint-Jean Pastier, Quelles sont les différences entre le blé dur et le blé tendre ?
44. Samouelian, F. Gaudin, V. et Boccara, M. 2009. Génétique moléculaire des plantes. Quae. Paris, 207p
45. Steven R. Radosevich, J.S., Holt, J.S. & Ghera, C.M., 2007. Ecology of Weeds and Invasive Plants: Relationship to Agriculture and Natural Resource Management. 3rd edition. Wiley, Hoboken, New Jersey.)
 Systématique, Biologie et Ecologie, Mémoire de magister, Université FERHAT ABBAS-SETIF UFAS (ALGERIE), P 37 et P 54
46. Yara France (2018), Les différentes catégories du blé : blé tendre et blé dur.
47. Zaouagui Abdenour, (2018), Etude De L'effet Allopathique Des Extraits Aqueux Des Mauvaises Herbes Sur la germination Et La Croissance De Ble Dur. Mémoire De Master, Université Mohamed Khider De Biskra.P1-4

48. Zimdahl R L., 1980. Weed-crop competition, a review.

Site Internet:

1. <https://www.inra.fr>
2. <https://www.itgc.dz>
3. <https://www.fao.org/agriculture/crops/fr>