République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Yahia Farés de Médéa

Faculté des sciences

Département des sciences de la nature et de la vie

MEMOIRE De Master

En sciences agronomiques

Spécialité : Phytopathologie.

Thème

Inventaire des adventices de blé dur (*Triticum durum Desf.*) dans la région semi-aride de Béni Slimane et évaluation de leurs impacts sur le rendement

❖ Présenté par : **BECHERAIR Kamel & BENAI Abdelbaki.**

Devant le Jury composé de :

Encadreur *:*	Mr. LICIR Mourad.	M.A.A	Univ Médéa
Président :	Mr. GHENAM Kamel.	M.A.A	Univ Médéa
Examinateur :	Mr. BOUAZZA Chami	M.A.A	Univ Médéa
Co-encadreur :	Mr. Dehbaoui Nasser.	Chef service a L'ITGC de Beni Slimane	

Année universitaire 2021/2022

Remerciement

Avant tout, je remercie Allah, le tout-puissant, le miséricordieux, de m'avoir donné la force, le courage, et la santé afin de réaliser ce travail.

À l'occasion de la rédaction de ce mémoire de fin d'études, nous tenons à remercier à LICIR Mourad Enseignant au département de sciences de la nature et de vie à l'université de Médéa, notre promoteur pour ces orienté, ce conseil et sa disponibilité, Ainsi que pour ses efforts fournis et patience et sa persévérance durant toute la période de notre projet.

Nos remerciements vont aussi aux personnelles de la institue technique des grandes cultures (ITGC) de béni Slimane. Tant directeur agricole M. Abd El Kader Ali pour accepter de la réalisation de ce travail, notre Co-promoteur Mr. DEHBAOUI NASSER et spécialement MR LAMRANI ACHOUR et Larbi kouider pour toutes les informations et l'aide qu'ils nous ont apportée au long du travail et tous le personnel d'itgc.

Aussi l'enseignant touzout Nabil sur le soutien et les conseils qu'ils nous ont donnés.

Je remercie également les membres de jury de thèse; Monsieur GHENAM Kamel Président de ce jury et les examinateurs BOUAZZA Chami.

Nous voudrions aussi exprimer notre vive reconnaissance envers tous les enseignants de notre spécialité phytopathologie et le département de la science biologique de Médéa 2022.



Dédicace



C'est grâce à Dieu le tout-puissant qui m'a

Donnée le courage et la volantes pour achever

Ce modeste travail que je dédie:

À mes chers parents (Mahdi et kaLteum), qui ont toujours rêvé de me voir arriver à ce stade. Pour leur amour, leur confiance, leur compréhension, leur soutien, leur conseil, leur tendresse, leur orientation et leur sacrifice.

À ma sœur pour l'encouragement et le soutien moral.

À mes chers frères, Tayeb, Ali, Djamel, Mohamed pour leur appui et leur encouragement, Je leur souhaite le bonheur et la bonne santé. Qu'ALLAH me les gardes.

À tous mes amis qui sont toujours à mes côtés

Dans les bons Moments boumenir et bensaidane et brakchi, mesous, Aggoun.

À mon cher binôme Benai Abdelbaki. qui m'a accompagné tout au long de ces années et les beaux jours pendant la phase de travail.

A tous mes enseignants qui m'ont accompagné tous le long de mon cursus et

A mon promoteur Mr LICIR Mourad, À toute ma promo de la spécialité phytopathologie2022, À toute ma famille Et à tous ceux qui me sont chers.

Becherair Kamel



Dédicace



C'est grâce à Dieu le tout-puissant qui m'a

Donnée le courage et la volantes pour achever

Ce modeste travail que je dédie:

A ma très chère mère Rabea

Quoi que je fasse ou que je dise, je ne saurai point te remercier comme il se doit. Ton affection me couvre, ta bienveillance me guide et ta présence à mes côtés a toujours été ma source de force pour affronter les différents obstacles.

A mon très cher père Mohamed

Tu as toujours été à mes côtés pour me soutenir et m'encourager. Que ce travail traduit ma gratitude et mon affection.

A mes très chers frères Hamza, abdellah et Abdelkader, et mes belles sœurs Fatima et Chaimaa pour leur appui et leur encouragement.

A tous mes amis Tarek, Walid, Mohamed, Khaled, Aissam, Khalil, Salim, Ali, Yassin, Hichem, Amin, Bilel, Nacer, Nidal, Omar et Abdelhak pour leur soutien tout au long de mon parcours universitaire.

À mon cher binôme Becherair Kamel. Qui m'a accompagné tout au long de ces années et les beaux jours pendant la phase de travail.

A mon promoteur Mr LICIR Mourad, À toute ma promo de la spécialité phytopathologie2022, À toute ma famille Et à tous ceux qui me sont chers.

Benai Abdelbaki

Résumé :

De tous les bioagresseurs inféodés aux céréales cultures en Algérie, les adventices en sont les plus nuisibles Il s'agit certainement d'un problème national en relation directe avec la sécurité alimentaire. Le travail est réalisé dans l'ITGC de Beni Slimane, qui vise à déterminer et identifier les différentes espèces adventices de la culture de blé dur (*Triticum durum Desf*) qui se développent dans la région et par la suite dans un second objectif et d'évaluer leurs impacts sur le rendement en qualité et en quantité. Pour l'étude de notre thème de recherche nous avons implanté un dispositif expérimental (Bloc aléatoire complet) qui s'adapte mieux aux conditions d'hétérogénéité de milieu au niveau de la station.

Dans la région semi-aride de Béni Slimane, la flore adventice recensée compte 32 espèces d'adventices. Les dicotylédones sont dominantes avec 13 familles et 26 espèces. Les monocotylédones comportent 01 familles et 06 espèces, le type biologique pour l'ensemble des espèces recensées montre que les annuelles dominent et forment (25 espèces), les vivaces (04 espèces), ainsi que la présence des bisannuelles (03 espèces).

L'inventaire réalisé dans notre site d'essai, montre que la flore adventice recensée compte 17 espèces d'adventices, les dicotylédones sont dominantes avec 09 familles et 12 espèces. Les monocotylédones comportent 01 familles et 05 espèces, le type biologique pour l'ensemble des espèces recensées montre que les annuelles dominent et forment (13 espèces), les vivaces (04 espèces).

L'impact des adventices que présentes dans notre site d'essais jusqu'au stade de tallage, montre une perte de rendement considérable qui dépasse 8% parapourts la parcelle traité, malgré que l'efficacité de herbicide utiliser est faible.

Ces résultats donnent une idée générale sur les adventices de la région et pour mieux confirmer nos résultats nous espérons que notre travail être suivies par d'autres études complémentaires et dans plusieurs parcelles dans la région de Beni Slimane.

Mots clés : Adventices, Inventaire, blé dur, bioagresseurs, hétérogénéité, Dicotylédones, Monocotylédones.

Abstract:

Of all the bioaggressors subservient to cereals crops in Algeria, weeds are the most harmful it is certainly a national problem in direct relation to food security. The work is carried out in the ITGC of Beni Slimane, which aims to determine and identify the different weed species of the durum wheat crop (Triticum durum Desf) that develop in the region and subsequently with a second objective and to assess their impacts on yield in quality and quantity. For the study of our research theme we have implemented an experimental device (Complete random block) that adapts better to the conditions of heterogeneity of medium at the station level.

In the semi-arid region of Beni Slimane, the weed flora recorded has 32 species of weeds. Dicotyledons are dominant with 13 families and 26 species. The monocots comprise 01 families and 06 species, the biological type for all the species recorded shows that annuals dominate and form (25 species), perennials (04 species), as well as the presence of biennials (03 species).

The inventory of our test site, the weed flora recorded has 17 species of weeds, dicotyledons are dominant with 09 families and 12 species. The monocots comprise 01 families and 05 species, the biological type for all the species recorded shows that annuals dominate and form (13 species), perennials (04 species).

The impact of the weeds present in our test site up to the tallage stage shows a considerable yield loss exceeding 8% compare to treated site, despite the low efficacy of the herbicide used.

These results give a general idea about the weeds of the region and to better confirm our results we hope that our work will be followed by other complementary studies and in several plots in the Beni Slimane region.

Key words: Weeds, Inventory, durum wheat, bioaggressors, heterogeneity, Dicotyledonous, Monocotyledonous.

الملخص :

من بين كل الآفات البيولوجية التي تأثر على محاصيل الحبوب في الجزائر ، تعتبر الحشائش هي الأكثر ضرراً ، وهذه بالتأكيد مشكلة وطنية تتعلق مباشرة بالأمن الغذائي ,اجري هذا العمل في ITGC ببني سليمان، والذي يهدف إلى تحديد وتعريف أنواع الحشائش المختلفة من القمح الصلب (Triticum durum Desf) التي تنمو في المنطقة وبالتالي تقييم تأثيرها على المحصول من حيث النوعية و الكمية.

لدراسة موضوع بحثنا، قمنا بتنفيذ مخطط تجريبي (BAC) يتكيف بشكل أفضل مع ظروف عدم تجانس الوسط البيئي على مستوى المحطة.

في منطقة بني سليمان شبه القاحلة، تم تحديد نباتات الأعشاب الضارة تضم 32 نوعًا من الحشائش. تهيمن ثنائية الفلقة على 13 عائلة و 26 نوعا. و تشمل أحادي الفلقة على 01 عائلة و 06 انواع ، والنوع البيولوجي لجميع الأنواع المدرجة يوضح أن الحولية تهيمن وتشكل (25 نوعًا) ، والنباتات المعمرة (04 انواع) ، بالإضافة إلى وجود ذات سنتين (03 انواع).

في موقعنا التجريبي تشمل نباتات الأعشاب التي تم تحديدها على 17 نوعًا من الحشائش، والأعشاب ثنائية الفلقة هي السائدة مع 09 عائلات و 12 نوعًا. تحتوي أحادي الفلقة على عائلة و 05 انواع ، والنوع البيولوجي لجميع الأنواع المدرجة يوضح أن الحولية تسود وتتشكل (13 نوعًا) ، النباتات المعمرة (04 انواع) .

ان تأثير الاعشاب الضارة الموجودة في موقع الاختبار الخاص بنا حتى مرحلة الاستطالة تظهر خسارة كبيرة في الغلة تتجاوز 8 % مقارنة مع قطعة الارض المعالجة على الرغم من ان فعالية المبيد المستخدم كانت ضعيفة.

هذه النتائج تعطي فكرة عامة عن الحشائش في المنطقة. نؤكد نتائجنا ونأمل أن يتبع عملنا دراسات تكميلية أخرى وفي عدة قطع أراضي في منطقة بني سليمان.

الكلمات المفتاحية: الحشائش ، الجرد ، القمح القاسي ، العوامل الحيوية ، عدم التجانس ، ثنائي الفلقة ، أحادي الفلقة.

Table des matières

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction……..…01

Partie 1 Synthèse bibliographique……..03

Chapitre I Généralité sur le blé…….……04

I.1. Historique et l'origine du blé ……05

I.2. La production de blé dur dans le Monde et en Algérie…….....06

I.2.1. La production de blé dur dans le Monde…….……06

I.2.2. La production de blé dur en Algérie……..…06

I.2.3. La production de blé dur en Médéa……..08

I.3. Variétés de blé dur cultivé en Algérie….....08

I.4. Caractéristiques Taxonomiques, Morphologiques et biologiques de blé…..09

I.4.1. Taxonomie du blé dur…….....09

I.4.2 Morphologie du blé dur….....10

I.4.2.1. Partie aérienne……...……10

A- Tige…….……10

B- Feuille…….…10

C- Fleurs……...10

D- Épis…….10

I.4.2.2. Partie souterraine……11

A- Racines….....11

B- Graine….....11

I.4.3. Cycle biologique du blé dur……...13

I.4.3.1. La période végétative…….....13

A- Germination ……13
B- Levée ……..13
C- Tallage…….....13

I.4.3.2. La période reproductrice……13
A- Phase montaison…..13
B- Phase d'épiaison et de fécondation ……14

I.4.3.3. La période de maturation…..15
I.5. Les facteurs limitant la production du blé dur en Algérie ….15

I.5.1. Facteur abiotique…..15

A- Effet de la lumière ……...15
B- Effet climatiques…..16
C- La pluviométrie…..16
D- La température ….16
E- L'humidité……...……17
F- Effet de contraintes techniques……17
G- Effet de contraintes foncières et édaphique……17

I.5.2. Facteur biotique ……18

I.5.3. Les maladies et les ravageurs du blé ……...18

I.6. Les exigences de la culture du blé dur……..……22

I.6.1. Les exigences écologiques de la culture du blé dur ……22

I.6.2. Exigences agro-climatiques de la culture de blé dur ……22

A- Température……..……22
B- Lumière……22
C- Humidité……..……23
D- Eau……..……23
E- Exigences édaphiques…..23

I.6.3. Les exigences agronomiques…..24

A- Rotation des cultures…….....24
B- Préparation du sol…..24

C- Semis……...24

D- Protection phytosanitaire…….....25

Chapitre II Généralité sur les adventices……....26

II.1. Définition des adventices…….27

II.2. Origine des adventices…….……27

II.3. Types des adventives des céréales….....28

II.4. La multiplication des adventices……29

A- La reproduction sexuée……...…….29

B- La reproduction sexuée……29

II.5. Cycle de développement des adventices….....29

II.5.1. Les plantes annuelles….....29

II.5.2. Les annuelles d'été….....29

II.5.3. Les annuelles d'hiver……....29

II.5.4 Les plantes bisannuelles.....30

II.5.5. Les plantes vivaces…….……31

II.6. La lutte…….....32

II.6.1. Moyens préventifs……..32

II.6.2. Méthodes culturales……33

II.6.3. Moyens biologiques….....33

II.6.4. Moyens mécaniques……33

II.6.4.1. Travail du sol……...33

II.6.4.2. Désherbage Manuel….....33

II.6.5. Moyens chimiques….....33

II.7. Nuisibilité des adventices….....34

II.7.1. Notion de nuisibilité……...34

II.7.2. Seuil de nuisibilité……..36

II.7.3. Nuisibilité due à la flore potentielle……36

II.7.4. Nuisibilité due à la flore réelle…..36

Partie 2: Etude expérimentale……...38

Chapitre III Matériel et méthodes……..39

III.1. Objectif……40

III.2. Présentation de la région d'expérimentation……...……41

III.2.1. Situation géographique de la station d'étude……...41

III.2.2. Caractéristique climatique générale de la région d'étude…...……42

III.2.2.1. Étage bioclimatique de la station d'étude…….....42

III.2.2.2. Les données climatiques de la campagne d'étude……..43

III.2.3. Géomorphologie et caractéristiques des sols de site d'étude……...……46

III.2.3.1. Géomorphologie ……46

III.2.3.2. Caractérisation du sol……47

III.3. Préparation de l'essai…..48

III.3.1. Matériel végétal……...48

III.3.2. Méthodes d'études……...……49

III.3.2.1. Méthodes d'inventaire des adventices dans la région…..49

III.3.2.2. Méthodes d'étude de l'impact des adventices sur le rendement……50

III.3.2.2.1. Dispositif expérimental……...50

III.3.2.2.2. Le traitement……..……50

III.3.2.2.3. Dimensions de la parcelle élémentaire ……..….50

III.3.2.3. L'unité expérimentale……52

III.3.2.4. Nombre totale de parcelles élémentaires……52

III.3.3. La conduite de l'essai……..52

III.3.3.1. Le précédent cultural et le travail du sol……52

III.3.3.2. Fertilisation……55

III.3.3.3. Le semis……56

III.3.3.4. Désherbage chimique….....56

III.3.3.5. La sélection des microparcelles….....56

III.4. L'inventaire ……..…….57

III.4.1. Les Paramètres étudiés……...58

III.5. Méthode d'étude……59

III.5.1. Les mesures relatives à la culture blé dur….....59

A- Nombre d'épis par m²…….....59
B- Nombre de grains par épi….....59
C- Poids de 1000 grains (PMG)…….....60
D- Calcule du rendement théorique…….....60
E- Rendement réel (q/ ha)…….....60

III.5.2. Les mesures relatives aux mauvaises herbes….....61

A- Dates et méthodes d'échantillonnage…….....61
B- Détermination des espèces…….....61
C- Densité et abondances des adventices….....62

Chapitre IV Résultats et discussions……63

IV.1. Détermination et reconnaissances des adventices dans la région d'étude……64

IV.1.1. Les adventices Monocotylédones (Graminées) ……64

IV.1.2. Les adventices Dicotylédones……...70

IV.2. Détermination et dénombrement des adventices inventoriés…….……96

IV.2.1. Dans la région semi-aride De Béni Slimane ……96

IV.2.1.1. Aspect systématique ……...…96

IV.2.1.2. Aspect biologique……...97

IV.2.2. Dans notre site de l'essai ……...…99

IV.2.2.1. Aspect systématique ……...…99

IV.2.2.2. Aspect biologique ……101

IV.2.2.3. Aspect floristique 102

IV.3. Densité ……..103

IV.4. Les composantes de rendement……...108

Conclusion générale…..111

Références bibliographique……...…….113

Annexes…….120

Liste des Abréviations

CV : Coefficient de variation

DSA : Direction des services agricoles.

FDPS : Ferme de démonstration et de production de semence.

INRA : Institut national de la recherche agronomique.

ITGC : Institut technique des grandes cultures.

MAP : Engrais phosphate monoammonique.

NS : Non significative.

PMG : Poids de mille grains.

RDT : Le rendement.

S : Significative.

SAU : Superficie agricole utile.

T0 : Parcelle non traité (témoin).

T1 : Parcelle traité.

X : Herbicide testé dans l'essai.

Liste des figures

Chapitre I Généralités sur le blé dur

Figure 1 : Origine et diffusion du blé (Source : Bonjean 2001)……...05

Figure 2 : Comparaison entre les moyennes de production des céréales en Algérie. (Ministère de l'agriculture 2017).....07

Figure 3 : Distribution de la production céréalière en Algérie de la compagne 2017 (Ministère de l'agriculture 2017)…..07

Figure 4 : Morphologie d'une plante de blé d'après Soltner (1998)……12

Figure 5 : Les déférents stades de développement du blé (Sourour et al. 2010).....14

Chapitre IIGénéralité sur les adventices

Figure 6 : Origine possible des espèces devenues mauvaises herbes (Maillet, 1992)……..….28

Figure 7 : cycle biologique des plantes annuelles (Hanitet, 2012)….....30

Figure 8 : cycle biologique des plantes bisannuelles (Hanitet, 2012)……..….31

Figure 9 : cycle biologique des plantes vivaces (Godron, 1968)….....32

Figure 10: Classification des herbicides selon la sélectivité, la technique d'application et le mode d'action (Akobundu 1987 in Le Bourgeois 1993)…….……34

Figure 11 : Différents types de nuisibilités des mauvaises herbes (Caussanel, 1989)……...36

Figure 12 : Différents seuils de nuisibilité des mauvaises herbes (Caussanel, 1996)……...37

Chapitre IIIMatériel et méthodes

Figure 13 : Plan d'expérience……....40

Figure 14 : Localisation de Beni Slimane dans la carte de la Wilaya de Médéa……..….41

Figure 15 : Photo par satellite de station d'étude ITGC de Beni Slimane, Wilaya de Médéa. (Source : Google Maps)…….42

Figure 16 : Parcelle expérimentale de Beni Slimane…….……42

Figure 17:Répartition des étages bioclimatique en Algérie (Nedjoum ,2003)….....42

Figure 18 : Station météorologique……...43

Figure 19 : diagramme thermique des températures minimale, maximale, moyenne de compagne 2021/2022……..44

Figure 20 : pluviométrie mensuel de la compagne agricole 2021/2022…….....45

Figure 21 : Modelé numérique de terrain de la FDPS Beni Slimane (Dekkiche S, 2011)……46

Figure 22:Classes des pentes de la FDPS Beni Slimane (Dekkiche S, 2011)……...46

Figure 23:Carte des sols de la FDPS Beni Slimane (Dekkiche S, 2011)…….....47

Figure 24:Profil pédologique numéro 02 du site d'expérimentation au niveau de la FDPS

Beni Slimane (Dekkiche S, 2011)……..47

Figure 25 : Variété de blé expérimentée (Vitron) (photos personnelle)……48

Figure 26 : Le dispositif expérimental bloc aléatoire complet……..51

Figure 27 : labour avec une charrue à soc…….53

Figure 28 : Le passage croisé à l'aide d'un cover-crop…….…53

Figure 29 : Le passage de la herse…….54

Figure 30 : Traçage des lignes à l'aide du canadien……...…54

Figure 31 : Épandage d'engrais de fond par épandeur……..55

Figure 32 : Fertilisation azotée manuel……..55

Figure 33 : Désherbage chimique à l'aide de pulvérisateur FITOSA……..……56

Figure 34 : la sélection des microparcelles……57

Figure 35 : le dispositif expérimental sur le terrain……...57

Figure 36 : Tous les paramètres étudiés dans notre inventaire……..58

Chapitre IV Résultats et discussions

Figure 37 : Histogramme représente le nombre des espèces et des familles par rapport les classes des
adventices……...95

Figure 38 : Types biologiques des espèces recensés dans la région de Beni Slimane……..**.....**96

Figure 39 : Proportion des Monocotylédone et Dicotylédone…….….96

Figure 40 : Proportion des monocotylédones et dicotylédones dans le site de l'essai……**...**…99

Figure 41 : Histogramme représente le nombre des espèces et des familles par rapport les classes des adventices……99

Figure 42 : Types biologiques des espèces recensés dans notre site de l'essai……**...**100

Figure 43 : Nombre des espèces par rapport les familles……101

Figure 44 : Cinétique d'évolution des adventices pour la compagne 2021/ 2022 de notre site d'études(T0)…….104

Figure 45 : Cinétique d'évolution des adventices pour la compagne 2021/ 2022 de notre site d'études désherbé (T1)…….105

Figure 46 : Histogramme de l'efficacité de traitement (%)…….107

Liste des tableaux

Chapitre I Généralités sur le blé dur

Tableau 01 : Canevas de la campagne moisson battage 2016-2021……..……08

Tableau 02: Principales variétés de blé dur cultivées en Algérie et leurs caractéristiques……09

Tableau 03: la classification de blé dur…….....……10

Tableau 04:quelques maladies de blé dur en Algérie (Aouali et Douici-Khalfi, 2009 et El Yousfi, 2015)……..…19-20

Tableau 05:Les principaux ravageurs de blé dur d'après (Buisset, 2015)……..…….20-21

Chapitre II Généralité sur les adventices

Tableau 06: les principales types d'adventices des céréales.....……28

Tableau 07:Nombre de semences par pied mère pour quelques espèces de mauvaises herbes (Mellakhessou, 2007)……..…35

Tableau 08:Longévité maximale des semences de quelques mauvaises herbes (Mellakhessou, 2007).....35

Chapitre III Matériel et méthodes

Tableau 09: les étages bioclimatiques en Algérie (Nedjoum.2003)……..43

Tableau 10 : Les données climatiques enregistrées durant la compagne agricole 2021……44

Tableau 11 : Variété de blé expérimentée (Vitron) (ITGC-Beni Slimane, 2021)…….48

Tableau 12 : Les principales caractéristiques de la variété de blé expérimentée (Triticum durum Desf) Vitron (ITGC-Beni Slimane, 2021)……49

Tableau 13 : Les mesures totales de la parcelle……..……52

Chapitre IV Résultats et discussions

Tableau 14: Liste floristique des adventices inventoriés dans la ferme d'ITGC dans la région de Beni Slimane…….….97

Tableau 15 : Liste des espèces rencontrées au niveau de site d'expérimentation…….……98

Tableau 16 : Nombre de pieds pour les différentes espèces recensées……102

Tableau 17 : les moyennes des adventices au niveau de site expérimental……..…103

Tableau 18 : Evolutions moyennes des dicotylédones, monocotylédones et le pourcentage d'efficacité de l'herbicide……106

Tableau 19 : Les composantes de rendement……...….107

Introduction

Introduction générale :

Le Maghreb est la zone du monde où la consommation de céréales par habitant est la plus élevée, ce qui s'explique par l'histoire. Cette culture, pèse d'un poids considérable, car le blé dur et le blé tendre constituent la base de l'alimentation dans les pays du Maghreb **(Jouve et *al*., 2003)** et occupent la première place tant au stade de la production agricole, qu'à celui de la transformation industrielle des produits agricoles **(Rastoin et Benabedrazik., 2014).** Par-ailleurs le blé dur et le blé tendre sont les céréales les plus cultivées pour l'alimentation humaine, devant le triticale en tant que matière première de la fabrication des aliments du bétail **(Fourar – Belaifa et Fleurat-Lessard., 2015).**

Le blé dur (***Triticum durum Desf***) constitue un élément essentiel dans la structure de la consommation des céréales. Il contribue énormément aux apports caloriques et protéiques de la population dans l'ensemble du pays. Produire plus de céréales est devenue une question préoccupante pour l'Algérie, dont les besoins d'une population en pleine croissance, sont estimées à plus 111 million de quintaux vers l'an 2020 **(Hervieu et *al*., 2006).**

En Algérie, la céréaliculture demeure le pivot de l'agriculture, c'est une filière stratégique et représente un poids considérable dans l'économie agricole. Dans les régions semi-arides à vocation céréalière telle la zone de Beni Slimane la céréaliculture est pratique dans un système basé sur la conduite pluviale et un système biennal (**jachère/céréales**).

Les céréales restent trop sensibles à la concurrence des adventices qui peuvent considérablement affecter le rendement et causer d'importantes pertes des récoltes et qui sont considérées comme facteur limitant à côté des aléas climatiques, l'impact des mauvaises herbes sur la culture entraine une dépendance importante aux herbicides qui pourront avoir des conséquences environnementales et agronomiques lourdes pour l'agriculture et la société **(Djellad., 2017)**.

Selon **(Harker., 2001 in MELAKHESSOU et *al*., 2018)**, la diminution des rendements grainiers causée par la concurrence des mauvaises herbes atteindrait jusqu'à **29 %** pour l'orge et **63 %** pour le blé.

Toutefois, La nuisibilité des mauvaises herbes, due à la compétition avec la plante cultivée pour l'eau, les éléments fertilisants, la lumière, le gaz carbonique et l'espace, se traduit, sur le plan économique, par des pertes annuelles considérables pour l'agriculteur et pour la communauté, en quantité et en qualité commerciale et alimentaire des produits.

Le contrôle des mauvaises herbes doit donc être une composante de tout système de production agricole (**=agrosystème**) durable. La lutte contre les mauvaises herbes vise deux objectifs complémentaires : maximiser le profit et minimiser les risques de pertes de la récolte (**grain, matière sèche, paille**). Elle a traversé un long chemin en passant par le désherbage manuel à l'utilisation actuelle des cultures modifiées sur le plan génétique pour résister aux herbicides non sélectifs et sélectifs. Les méthodes efficaces de lutte mises en œuvre durant les 30 dernières années ont joué un rôle positif et significatif dans la forte augmentation de la production vivrière nécessaire pour faire face à la croissance de la population mondiale (**Abdelmadjid Hamadache., 2022**)

La présente étude vise à déterminer les différentes adventices de la culture de blé dur (**vitron**) dans la région semi-aride de béni Slimane et pour un second objectif c'est de d'étudier leurs impact sur le rendement.

Pour cela nous avons choisi la station de **ITGC** comme un site d'étude qui est connu par la production de différentes espèces céréalières et en plus particulièrement plusieurs variétés de blé dur et cette station porte tous les moyens nécessaires pour la réalisation et le suivi de notre étude.

Note mémoire se compose de quatre chapitres. Nous avons donné un aperçu général sur la culture de blé, pour le deuxième chapitre nous avons donné des généralités sur les adventices. Pour le troisième chapitre nous avons exposé les différents méthodes et moyens pour l'étude de différents paramètres visé et Pour le quatrième chapitre nous avons présenté et discuter les différents les résultats obtenus.

Partie 01
Synthèse bibliographique

Chapitre II
Généralité sur le blé

I. Généralité sur le blé

I.1. Historique et l'origine du blé

Depuis plus de 10000 ans, l'histoire de la civilisation humaine et celle de la culture de blé ont évolué conjointement. Le blé constitue la première ressource en alimentation humaine et la principale source d'hydrates des carbones des pays de la zone tempérée. L'importance des surfaces consacrées au blé sur la planète dépasse celle de toutes les autres cultures **(Bonjean et Picard., 1990).**

Il a été domestiqué au Proche-Orient à partir d'une graminée il y a environ 10000 ans. Les premières cultures apparaissent au VIIème siècle avant Jésus-Christ, en Mésopotamie et dans les vallées du Tigre et de l'Euphrate (aujourd'hui l'Irak), dans la région du croissant fertile (actuels Liban, Syrie, Sud de la Turquie) ou subsistent à ce jour des blés sauvages. (**Boutigny., 2007).**

En Algérie, **(Léon Ducellier., 1878-1937)** en particulier, parcourant le blé, fit au début du siècle le recensement d'une flore mal connue. Il découvrit et analysa les nombreuses variétés, qui peuplaient les champs cultivés, recueillit les échantillons les plus caractérisés, les plus productifs, les plus résistant à la sécheresse ou à quelques maladies. Le blé tendre était inconnu en Afrique du Nord avant l'arrivée des Français. Le fellah qui ne cultivait que le guemah (blé dur) se mit à la farine **(Lery., 1982).**

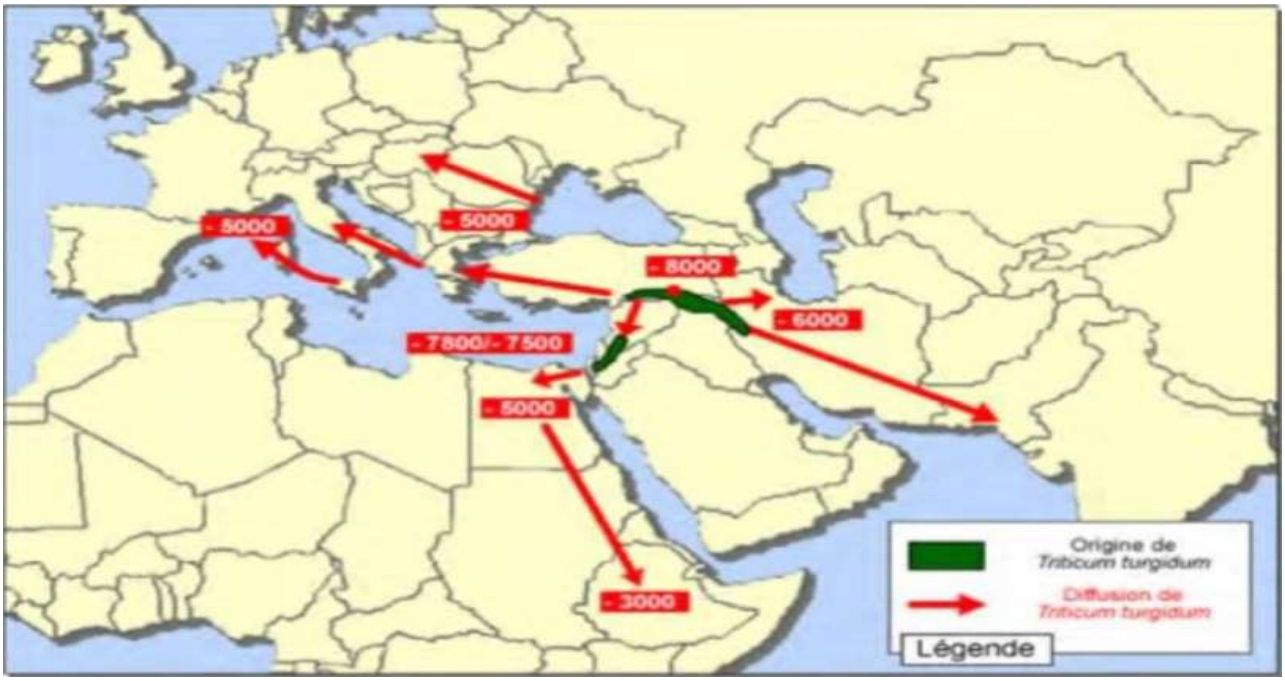


Figure 01 : Origine et diffusion du blé **(Bonjean., 2001).**

I.2. La production de blé dur dans le Monde et en Algérie

I.2.1. La production de blé dur dans le Monde

En botanique le blé dur une de la céréale la plus employée dans l'alimentation de l'homme et des animaux **(Cheftel et Chefte., 1992).** Les grains de blé dur donnent de la semoule pendant la mature, cette semoule est valorisée dans la fabrication des pâtes alimentaires **(Jeantet et *al*., 2006).** De plus en Afrique du Nord, on utilise aussi cette céréale pour la production de couscous et des pains traditionnels (la galette) **(Feillet., 2000).** Dans le monde, l'Union européenne (principalement l'Italie, l'Espagne et la Grèce) est le plus grand producteur de blé dur, avec une récolte annuelle moyenne de huit millions de tonnes métriques. Le Canada arrive au deuxième rang avec 4,6millions de tonnes métriques par année, suivi de la Turquie et des États-Unis, avec 4et 3,5 millions de tonnes métriques respectivement **(Anonyme., 2002).** La campagne 2005/2006 est caractérisée par une consommation de 616 millions de tonnes alors que la production est estimée à 600 millions de tonnes, il en résulte une nouvelle baisse des stocks mondiaux qui passent à 136 millions de tonnes **(Anonyme., 2006).** Au cours des10 dernières années la production mondiale de céréales (hors riz) a été inférieure à la demande à 8 reprises.

I.2.2. La production de blé dur en Algérie

En Algérie,Les produits céréaliers occupent une place stratégique dans le systèmealimentaire et dans l'économie nationale.

Durant les deux périodes 2000-2009 et 2010-2017, la superficie des céréales occupe en moyenne annuelle 40% de la Superficie Agricole Utile.

La superficie ensemencée en céréales durant la décennie 2000-2009 est évaluée à 3 200 930 ha, desquelles, le blé dur et l'orge occupent la majore partie de cette superficie avec 74% de la sole céréalière totale.

Durant la période 2010-2017, cette superficie a atteint en moyenne 3 385 560 ha, en évolution de 6% par rapport à la période précédente (2000-2009).

La production réalisée des céréales au cours de la période 2010-2017 est estimée à 41.2 Millions de quintaux en moyenne, soit un accroissement de 26% par rapport à la décennie 2000-2009 où la production est estimée en moyenne à 32.6 Millions de quintaux.

La production est constituée essentiellement du blé dur et de l'orge, qui représentent respectivement 51% et 29% de l'ensemble des productions de céréales en moyenne 2010-2017.

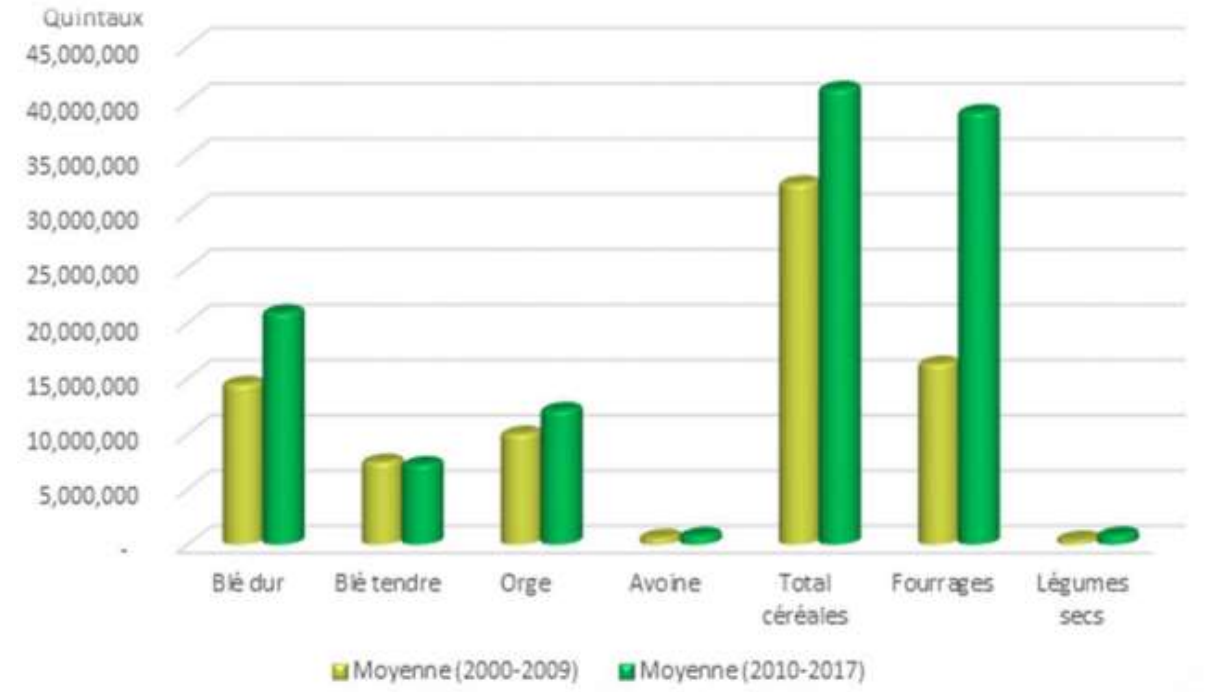


Figure 02 : Comparaison entre les moyennes de production des céréales en Algérie. **(Ministère de l'agriculture 2017).**

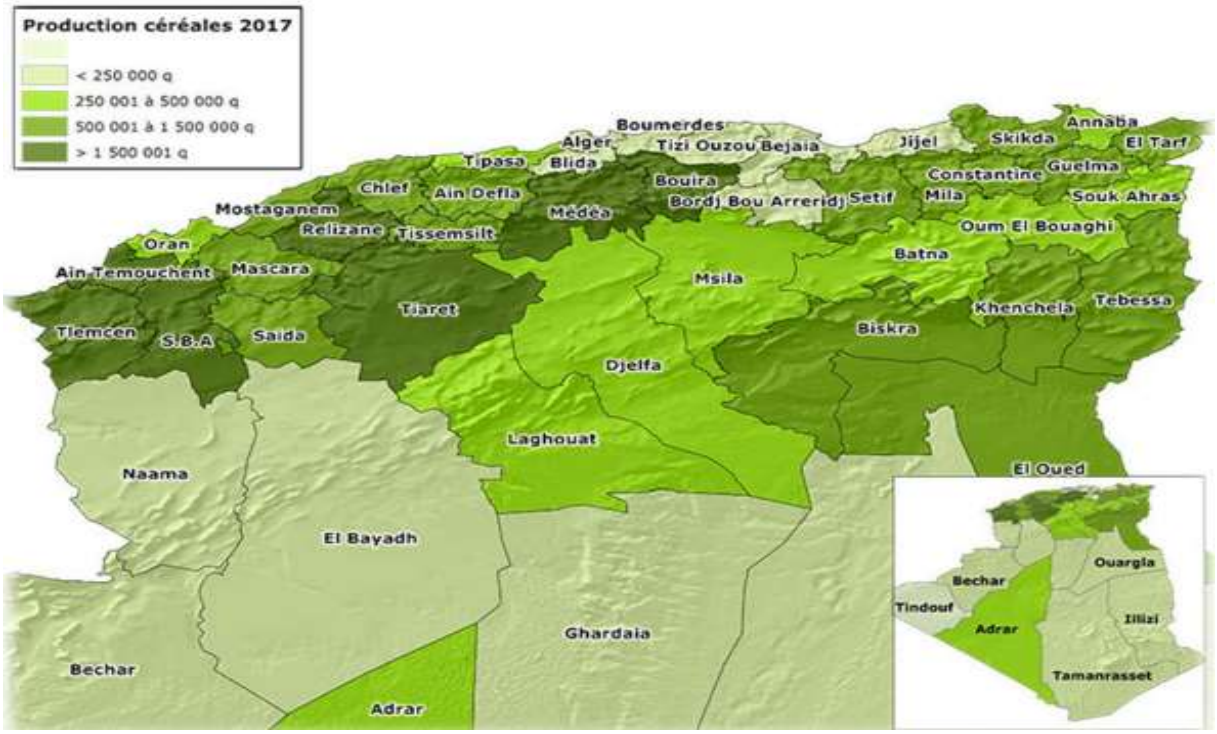


Figure 03 : Distribution de la production céréalière en Algérie de la compagne 2017 **(Ministère de l'agriculture 2017).**

I.2.3. La production de blé dur en Médéa

Tableau 01 : Canevas de la campagne moisson battage **(2016-2021).**

Blé dur	2016/2017	2017/2018	2018/2019	2019/2020	2020/2021
Bilan labours semailles et entretien des cultures					
Superficie emblavées (ha)	69838	69395	76430	77020	78596
Superficie fertilisées de couverture (ha)	14290	16572	26399	20382	17257
Prévision de production					
Superficie à récolter(ha)	60443	66301	72588.5	69556	21478
Prévision de production (qx)	985080	1332000	1537070	1312432	227300
Rendement prévisionnel (qx/ha)	16	20	21	19	10
Etat d'avancement de la campagne moisson battage					
Superficie récoltée (ha)	60424	66301	72589	69556	21478
Production obtenu (qx)	990627	1405387	1293108	1147298	197178
Rendement (qx/ha)	16	21	18	16	9
Rendement de pointe (qx/ha)	35	60	42	60	40
Quantité collectée	333040	570248	45140	429372	109349.15

Source : DSA Médéa.

Le tableau précédent (**Tableau 1**) montre la production de blé dur à Médéa au cours des cinq dernières années qui était en diminution significative (**du 2016 jusqu'au 2021**), cette diminution est due à de nombreuses raisons telles que les précipitations et les caractéristiques du sol qui ont été le principal raison, avec la concurrence des adventices.

I.3. Variétés de blé dur cultivé en Algérie :

Les sélectionneurs cherchent d'améliorer le rendement et la qualité du blé dur par la création variétale et le choix de critères fiables pour l'identification de mécanismes d'adaptation aux contraintes environnementales. Parmi ces critères, la stabilité du rendement, la tolérance aux stress abiotiques, la résistance aux maladies et une bonne qualité technologique **(Benbelkacem et *al*., 1995).**

Tableau 02 : Principales variétés de blé dur cultivées en Algérie et leurs caractéristiques.

Variété	Caractéristiques culturales	Productivité	Zone d'adaptation
Waha	Précoce	Très bonne	Hauts plateaux etplaines intérieures
Oued zenati	Tardive	Moyenne	Plaines intérieures
Bidi 17	Semi-tardive	Moyenne	Littoral et plaines intérieures
Sebaou	Demi-précoce	Bonne	Littoral et plaines intérieures
Aribs	Précoce	Bonne	Nord des hauts plateaux, plaines intérieures
Righa	Précoce	Moyenne	Pleines intérieures
Chougrane	Semi-tardive	Moyenne	Hauts plateaux et plaines intérieures
Rahouia	Tardive	Moyenne	Hauts plateaux
Guemgoumr'khem	Tardive	Faible	Hauts plateaux
Sahel77	Précoce	Bonne	Littoral et plaines intérieures
Hoggar (ex. Vitron)	Précoce	Bonne	Hauts plateaux et zones sahariennes
Mohamed ben bachir	Tardive	Moyenne	Hauts plateaux
Bibans	Semi-tardive	Moyenne	Littoral et plaines intérieures
Tassili (ex. Mexicali75)	Précoce	Assez bonne	Hauts plateaux et zones sahariennes
Hedba3	Tardive	Moyenne	Hauts plateaux et plaines intérieures

Source : ITGC, sd.

I.4. Caractéristiques Taxonomiques, Morphologiques et biologiques de blé :

I.4.1. Taxonomie du blé dur

Le blé est issu d'une plante sauvage du genre Triticum dont la cellule (chromosomes) est diploïde, tétraploïde et hexaploïde.

Les variétés diploïdes sont les plus répondus sous le nom de Triticummonococum et le blé dur est le résultat d'un croisement spontané entre leTriticummonococum sauvage et Aegylopsspeltoïdes **(Gallais et Bannerot., 1992).**

Selon **(Feillet., 2000)** ; le blé dur est une plante annuelle monocotylédone qui appartient à la famille des graminées dont la classification botanique est la suivante (Tab.3) :

Tableau 03 : la classification de blé dur.

Règne	*Plantae*	**Classe**	*Liliopsida*	**Sous-famille**	*Pooideae*
Sous-règne	*Tracheobionta*	**Sous-classe**	*Commelinidae*	**Tribu**	*Trituceae*
Super division	*Spermatophyta*	**Ordre**	*Cyperales*	**Genre**	*Triticum*
Division	*Magnoliophyta*	**Famille**	*Poaceae*	**Espèce**	*Triticum durumDesf*

I.4.2. Morphologie du blé dur

I.4.2.1. Partie aérienne

A- Tige :

La tige commence à prendre son caractère au début de la montaison, c'est-à-dire prend sa vigueur et porte 7 à 8 feuilles, elle présente des bourgeons auxiliaires à quoi servent à l'origine des talles, elle s'allonge considérablement à la montaison.

B- Feuille :

Selon **(Soltner., 1980) ;** le blé se présente comme une plante herbacée à feuilles assez longues. La feuille se compose de deux parties, partie supérieure en forme de lame (le limbe) et partie inférieure (gaine).

C- Fleurs :

Les fleurs sont groupées en inflorescences. Une inflorescence est composée d'unités morphologiques de base sont les épillets (groupe de fleurs). Les épillets sont attachés à l'axe ou rachis de l'épi portant de 15 à 25 épillets par épis, et comportant 3 à 5 fleurs, chaque fleur est enveloppée de deux glumes l'une à l'intérieur et l'autre à l'extérieur.

D- Épis :

Généralement barbus, compact portant des glumes longues fortement cornées étoilées allongées.

I.4.2.2. Partie souterraine

B- Racines :

Les racines du blé sont de type fasciculé peu développé. Le système racinaire du blé est caractérisé par :

- **Les racines primaires ou secondaires** qui assurent la croissance de la plantule jusqu'au tallage.
- **Les racines secondaires ou adventices** sont émises à partir du plateau de tallage.

La profondeur des racines varie selon le travail du sol ainsi que l'humidité du sol. 50 % du poids total des racines se trouvé entre 0 et 25 cm, 10 % entre 20 et 50 cm, elles peuvent atteindre 1 m à 1.2 m dans un sol bien profond **(Soltner., 1980).**

C- Graine :

Le blé dur comme la plupart des graminées possède un caryopse il a une forme ovoïde plus ou moins allongée, il a une face dorsale plus ou moins bombée et une face ventralecomportant un sillon profond, à sa partie supérieure de courts poils qui forment la brosse à sa partie inférieure visible sur sa face dorsale se trouve le germe **(figure n° 04).** Le grain se compose de trois parties principales **(Soltner., 1980).**

- **L'enveloppe :** Elle protège le grain pendant sa formation dans l'épi, au cours de sa conservation et aussi pendant la levée, dans le sol, en limitant l'entrée des moisissures et des bactéries. Toutefois le péricarpe n'est pas étanche et permet le passage de l'air et de l'eau. Son contenu est en matières minérales, matières protéiques et en matière grasse. Les pigments donnent la couleur propre des grains.
- **Le germe ou embryon :** comprend deux parties ; le cotylédon ou scutellum riche en lipides et protéines et la plantule plus ou moins différenciée.
- **L'albumen ou amande :** constitue presque tout l'intérieur du grain, est composé de 70 % d'amidon et de 7 % de gluten. Chez le blé dur l'albumen est corné vitreux.

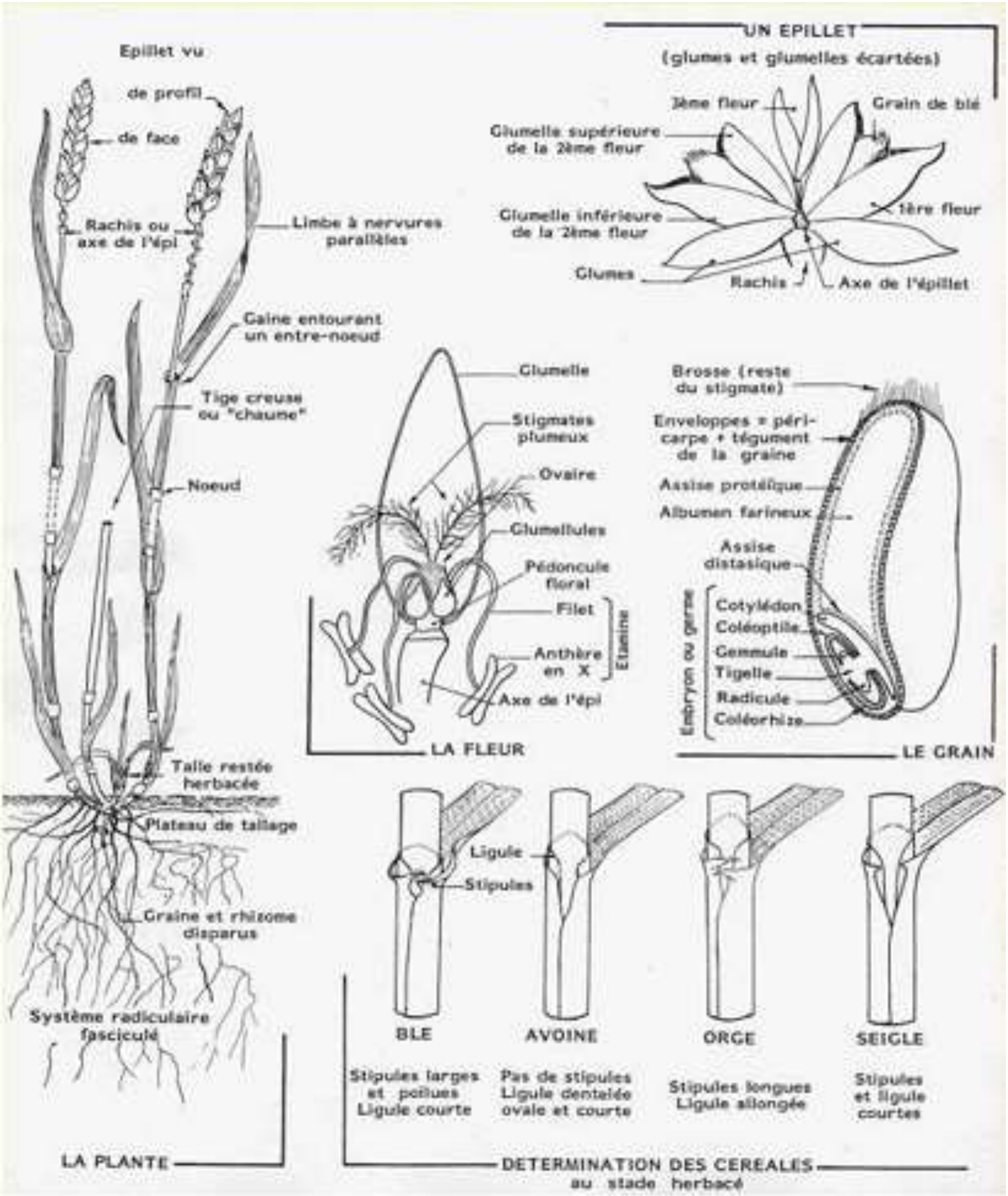


Figure 04 : Morphologie d'une plante de blé d'après **(Soltner., 1998)**

I.4.3. Cycle biologique du blé dur

Dans le cycle annuel de blé, une série d'étapes séparées par des stades repères, permettent de diviser en deux périodes la vie des céréales :

- **La période végétative :** de la germination à l'ébauche de l'épi
- **La période reproductrice :** la formation et la croissance de l'épi **(Soltner., 1980).**
- **La période de maturation :** lamaturité de l'épi.

I.4.3.1 Période végétative

A- Germination :

La germination de la graine dépend de trois facteurs importants, l'eau l'aération, et la température (optimum de la germination se situé entre 15-25 C° au-dessous de 0C° Il n'y a pas de germination) **(Soltner., 1980)**

B- Levée :

La date de la levée est définie par l'apparition de la première feuille qui traverse le coléoptile, gaine rigide et protectrice enveloppant la première feuille **(Gate., 1995).**

C- Tallage :

Lorsque la plante possède 3 à 4 feuilles, une nouvelle tige, la talle primaire, Apparaît à l'aisselle de la feuille la plus âgée.

Le tallage herbacé s'arrête dès l'évolution de l'apex de la formation d'ébauches de feuilles à celle d'ébauches florales (futurs épillets) qui sont suffisamment avancés **(Gate et Giban., 2003).**

I.4.3.2. Période reproductrice

Elle comprend la formation et la croissance de l'épi :

A- Phase montaison

Au cours de cette phase, un certain nombre de talles herbacées vont évoluer vers des tiges couronnées d'épis, tandis que d'autres commencent à régresser la durée de cette phase sont de 29 à 30 jours **(Clément-Grandcourt., 1971).**

B- Phase d'épiaison et de fécondation

Elle est marquée par l'éclatement de la graine avec l'émergence de l'épi. C'est au cours de cette phase que s'achève la formation des organes floraux et s'effectue la fécondation **(Soltner., 2005).** La vitesse de croissance de la plante est maximale. Cette phase dépend étroitement de la nutrition minérale et de la transpiration qui influence le nombre final de grains par épi **(Massale., 1980 ; Soltner, 2005).**

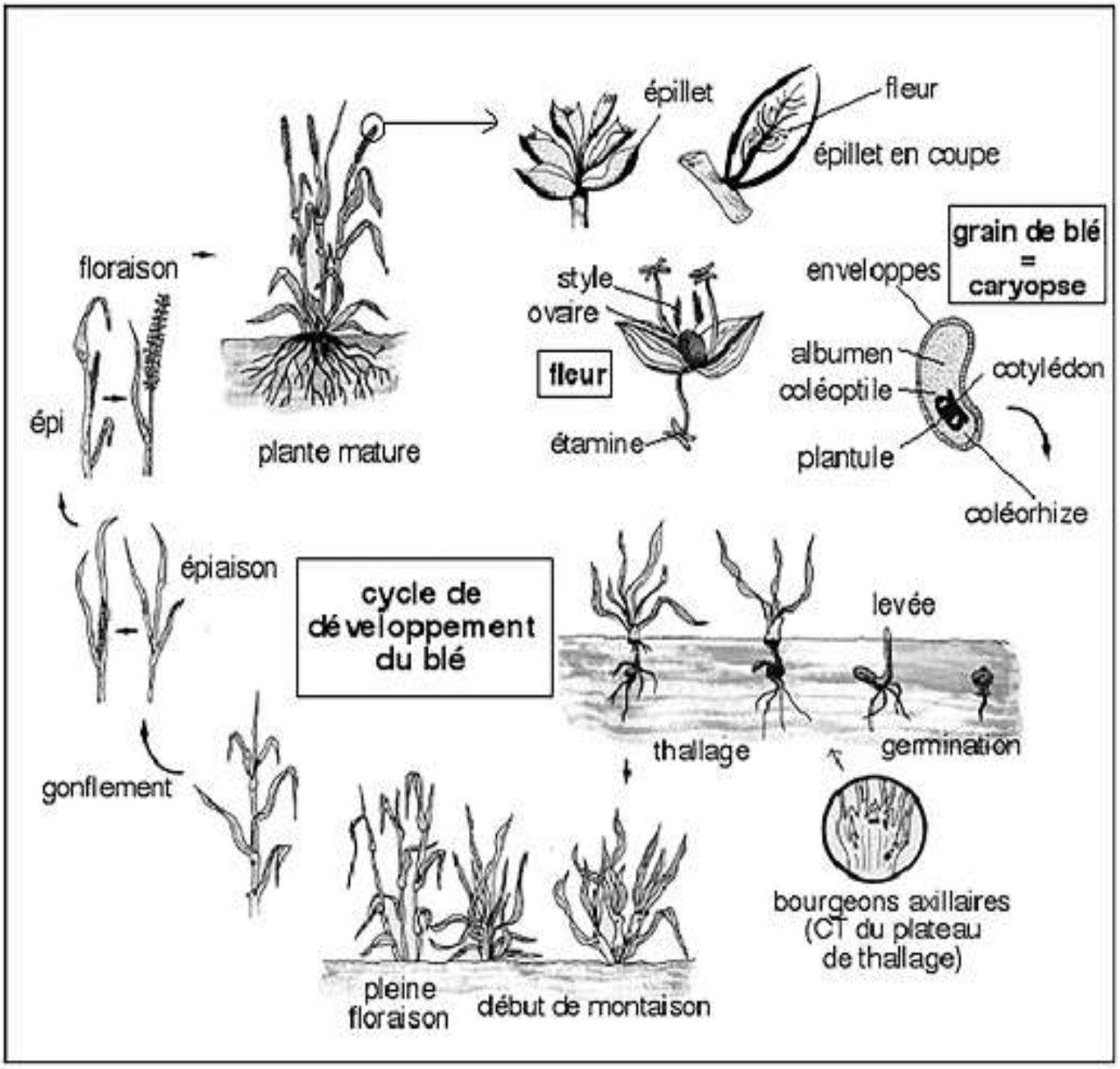


Figure 05 : Les déférents stades de développement du blé **(Sourour et al., 2010).**

I.4.3.3. période de maturation

C'est la dernière phase du cycle végétative, la maturation correspond à l'accumulation de l'amidon dans les grains puis à leur perte d'humidité **(Soltner., 2005).** La première phase est une phase de multiplication des cellules du jeune grain encore vert, dont la teneur en eau est élevée (grain laiteux). Cette phase est suivie par la phase de remplissage actif du jeune grain dont le contenu en eau devient constant (grain pâteux) **(Belkharchouche et *al*., 2009).**

Au cours de cette période marqué par une photosynthèse intense pour l'élaboration des substances de réserve et qui correspond à la formation de la dernière composante constitutive du rendement qui est le poids de 1000 grains, le grain passe par trois stades consécutifs : laiteux, pâteux et grain mûr. Entre les stades laiteux et pâteux, la quantité d'eau contenue dans le grain est stable ; c'est le palier hydrique, phase critique du remplissage du grain, où un desséchement prématuré de la plante peut bloquer la migration des réserves et provoquer un "échaudage" du grain **(Robert et *al*., 1993).**

I.5. Les facteurs limitant la production du blé dur en Algérie :

Le rendement des cultures céréalières méditerranéennes en pluvial est bas et variable.Sous les conditions de production des principales zones céréalières algériennes, notammentcelles des régions semi-arides, les performances de rendement de la culture de blé dur sontessentiellement limitées par l'action des stress aussi bien de nature biotiques qu'abiotiques **(Lopez-Bellido et *al*., 2000, Chennafi et *al*., 2008, Tavakkoli&Oweis., 2004).** Parmi les stressabiotiques qui limitent le rendement de blé sont de nature climatique (gel, températures excessives et sécheresse) ou édaphique (acidité du sol entraînant une toxicité par l'aluminium ou le manganèse). De plus, les stress biotiques sont ceux causés par les organismes pathogènes.Les champignons sont les plus répandus et les plus dommageables pathogènes des cultures cultivées **(Ezzahiri., 2001).**D'autres contraintes d'ordre climatique, technique, structurelle et socio-économique sont àl'origine des faibles rendements en Algérie **(Amokrane., 2001).**

I.5.1. Facteur abiotique

A- Effet de la lumière :

La lumière peut devenir une source de stress par son intensité et son éclairement trop faible ou trop élevé, conduisant à des phénomènes de photosensibilisation dangereuse pour la plante **(Stroun et *al*., 1959).**

B- Effet climatiques :

Les variations interannuelles de la production de blé sont dues principalement aux conditions climatiques qui varient chaque année et qui jouent un rôle dominant sur les fonctions de croissance et de développement **(Gate., 1995).**

C- La pluviométrie :

En Algérie la pluviométrie est un facteur prédominant qui conditionne fortement les récoltes, la pluviométrie est globalement déficitaire, elle varie de 350 mm à 550 mm dans les zones les plus emblavées en céréales **(Feliachi., 2000).**

Le déficit hydrique affecte fortement la croissance et le développement de la culture, avecdesEffet négatives au cours des phases végétative et reproductive **(Moayedi et *al*., 2010).**représente le stress abiotique le plus sévère dans les conditions de production des zones arideset semi- arides **(Chennafi et *al*., 2006).**

Ce stress se traduit par une série de modification qui touchent les caractères morphologiques, physiologiques et biochimiques à partir du moment où les besoins en eau de la plante sontsupérieurs aux quantités disponibles **(Mefti et *al*., 2001).**

Ceci se répercute sur le rendement économique de la culture, qui peut baisser de plus de 80% **(Chennafi et *al*., 2006).** En Effet, le déficit hydrique au stage montaison se traduit par lachute du nombre d'épis produit par chaque mètre carré, suite à la régression intense des talleset la baisse du nombre de grains par épi. Le manque d'eau après la floraison, combiné à des températures élevées, entraîne une diminution du poids de mille grains par altération de lavitesse de remplissage des grains et de la durée de remplissage **(Bouthiba et *al*., 2008).**

D- La température :

La baisse de la fertilité des épis est due aux dégâts de gel au cours des stades végétatifs allants de la montaison à l'épiaison, surtout chez les variétés précoces **(Mazouz&Bouzerzour., 2006).**

Les hautes températures sont parmi les facteurs importants intervenant dans la limitationdes rendements **(Bahlouli et *al*., 2005)**. Les températures supérieures à 30°C réduisent le poidsfinale de grain et affecte aussi les organes floraux ainsi que le fonctionnement de l'appareil photosynthétique **(Mazouz&Bouzerzour., 2006).**

E- L'humidité :

L'excès d'humidité a un Effet néfaste sur la culture, en Effet, il se manifeste par le jaunissement du blé, à partir de la fécondation, il retarde la maturation tout en rendant les tiges plus sensibles à la verse **(SOLTNER., 2005).**

F- Effet de contraintes techniques :

La politique d'intensification nécessite un capital matériel pour mener correctement les déférentes opérations de l'itinéraire technique, mais rares sont les exploitations agricoles qui possèdent un équipement agricole. La majorité des agriculteurs sont donc dans l'obligation de recourir à la location, avec parfois comme conséquence de l'impossibilité d'avoir le matériel nécessaire à temps. Par ailleurs, la majorité des agriculteurs ne maîtrisent pas suffisamment les techniques de production **(Kheyar et *al*., 2010).**

Un faible taux d'utilisation des engrais, mauvais suivi des techniques culturales, utilisationdes outils inadaptés et à un étalement des semis au-delà des délais techniques requise, rendant ainsi les céréales vulnérables à tout éventuel stress hydrique, notamment en fin de cycle **(Omari et *al*., 2012).**

G- Effet de contraintes foncières et édaphique :

Le statut de la terre d'une part, le morcellement et la dimension des exploitations, d'autre part, constituent des entraves aux tentativesd'amélioration de la production céréalière, 60 % des superficie se trouvant situées sur desterres peu productives et les efforts d'intensification et de mécanisation deviennent difficile **(Rachdi., 2003).**

La salinité s'exprime en conductivité électrique (**CE**) en millimhos ou micromhos, les Américains considèrent qu'un sol est salé lorsque la CE à 25 °C est supérieure à 4 millimhos. Leblé tolère des valeurs de CE de 4.5 millimhos **(Kaya et *al*., 2003).** Le blé tendre semble plustolérant au sel que le blé dur **(Slama., 1986 et Roudani., 1996).** La réponse à la salinité se manifesten généralement par un Effet dépressif sur la croissance et le développement **(Munns et *al*., 1995).**

I.5.2. Facteur biotique

En absence de mesure de lutte, les pertes potentielles dues aux maladies, aux animauxravageurs et aux plantes adventices sont estimées de 50 à 80% de la production potentielle **(Faostat., 2018).**

Les plantes adventices partagent le même espace que la culture, ils se servent des mêmes facteurs de lumières, éléments nutritifs et eaux. Cette concurrence entraîne une croissance rabougrie de la culture, et est également nuisible par l'hébergement d'animaux ravageurs et de maladies qui menacent la culture **(Hoevers&Scheepens., 2007)**.

La compétition de la mauvaise herbe se traduit par une baisse du rendement potentiel des cultures. En Algérie, les pertes dues à la présence des mauvaises herbes dépassent 50% de la production finale **(Domaradzki et Rola., 2003).**

Les maladies influent sur la biomasse aérienne et sur le rendement en grains. L'affectionconcerne la semence ainsi que la qualité des productions. Les pertes en tonnage sont les plus immédiatement ressenties. En Algérie, la Septoriose réduit le rendement du blé tendre de50%. Les champignons peuvent occasionner des pertes importantes lorsque les variétés utiliséessont sensibles et les conditions de l'environnement sont favorables à l'expansion des maladies **(Ezzahiri., 2001).**

I.5.3. Les maladies et les ravageurs du blé

Les ennemis des cultures céréalières **(Blé Dur)** se répartissent en deux catégories : les maladies, les ravageurs qui sont résumés dans les tableaux **4** et **5**.

Tableau 04 : quelques maladies de blé dur en Algérie.

Maladie	Agent causal	Symptômes	Photos
Septoriose des feuilles	*Septoria tritici*	Ils commencent par de petites taches de couleur brun rougeâtres irrégulières sue les feuilles inférieur et en particulier sur celles en contact du sol, les taches sont d'abord délimitées par les nervures pour ensuite s'étendre longitudinalement et prendre une couleur gris clair, après l'apparition des nécroses sur le feuillage, on observe des ponctuations noires alignées parallèlement qu'on appelle pycnides	
La rouille brune	*Puccinia recondita f. sp. tritici*	Petites pustules circulaires ou ovales de couleur orange ou brune (urédospores), apparaissent sur la face supérieure et parfois sur la face inférieure des feuilles, en fin de saison ces pustules prennent une couleur noire (téleutospores).	
La rouille jaune	*Puccinia striiformis,*	Les pustules sont sous forme globuleuse et de couleur jaune ou orange disposées en stries le long des nervures des feuilles d'où le nom de l'espèce. Elles peuvent aussi se développer sur la face inferieure des feuilles et sur les épis et les grains.	
La rouille noire	*Puccinia graminis f. sp. tritici*	Les pustules sont plus longues que celles de la rouille brune, elles sont de couleur rouge- brique à marron foncé, elles se développent sur les feuilles, les tiges et les épis.	
L'oïdium	*Erysiphe graminis f.sp. tritici*	Les premiers symptômes apparaissent sous forme d'un duvet blanchâtre ou gris pale sur les limbes des feuilles basales, puis se développent sur les feuilles des étages supérieurs. en cas d'attaque sévère les taches apparaissent aussi sur les graines des feuilles et les glumes des épis.	

Tache auréolée	*Pyrenophora tritici-repentis*	La maladie apparait sous formes de taches chlorotiques au niveau du limbe des feuilles et des nécroses sont aussi observées sous forme de losanges bordés par des zones chlorotiques.	
Charbon Nu	*Ustilago tritici*	Les symptômes sont observables entre la floraison et la maturité. les épis attaqués sont noirs et apparaissent plus tôt que les épis sains. les épillets des plantes malades sont transformés en amas de spores brun olive foncé à noir; les enveloppes de la gaine ainsi que leur contenu sont remplacées par une masse de spores noires.	

D'après : (Aouali et Douici-Khalfi., 2009).

Tableau 05 : Les principaux ravageurs de blé dur.

Ravageurs	Période d'observation	Symptômes et dégâts
CRIOCERES (Lémas) *Oulemamelanopa et Oulemalichenis*	Au printemps, sur les 3 dernières feuilles.	ils sont dus essentiellement aux larves qui rongent le parenchyme du limbe, mais respectent la face inférieure de la feuille. Les adultes perforent le limbe, entraînant de petites striations aux nervures. Les Lémas peuvent transmettre au blé deux viroses (mosaïques), en faisant passer les virus des ramenées aux céréales
CICADELLE *Psamotettixalienus*	dès le stade 1 feuille.	les cicadelles sont nuisibles de par leurs piqûres lorsqu'elles se nourrissent de la sève de la plante. Mais c'est surtout la transmission du virus de la maladie des pieds chétifs qui peut être responsable de pertes de rendement. Cette transmission se fait à l'automne sur jeunes semis et les symptômes apparaissent à la reprise de végétation : plantes naines avec parfois un fort tallage, feuilles

		décolorées. Souvent, les pieds atteints suivent la ligne de semis.
LIMACES *Derocerasreticulatum (grise) et Arion hortensis (noire)*	du semis à début tallage	les limaces peuvent provoquer la destruction de la graine en germination. Ce sont surtout les graines en surface ou mal enterrées qui sont concernées par ces attaques. Après la levée, les feuilles attaquées ont un aspect «effiloché», elles sont trouées et parfois sectionnées.
MOUCHE GRISE *Deliacoarctata*	sortie d'hiver.	à feuille centrale, sectionnée par les larves, flétrit puis jaunit. Celle-ci s'arrache alors aisément. Une même larve peut s'attaquer successivement à plusieurs talles d'où des attaques parfois considérables en termes de perte de pieds, notamment en cas de dégel brutal.
PUCERONS DES EPIS *Sitobionavenae*	dès le stade début épiaison jusqu'au stade grain pâteux.	en termes de nuisibilité, c'est surtout la dynamique de progression qui est importante. Les pucerons colonisent les feuilles supérieures puis l'épi. En forte population, ils peuvent provoquer une diminution du nombre de grains par épi et donc une diminution du rendement. En outre, le miellat produit permet le développement de fumagine
TORDEUSE *Cnephasiapumicana*	fin de montaison.	Les morsures de larve ont l'aspect de plages blanches sur la gaine de l'épi. Plusieurs types de dégâts peuvent être observés : - épis blancs : la tige est sectionnée sous l'épi (visible au mois de juin). La tige coupée se remarque au-dessus des autres épis. - épis mutilés : l'épi est attaqué, la larve consomme le contenu des pilets. - grains atrophiés : la larve a sectionné une partie de la tige et le flux de sève est plus ou moins interrompu. Il y a malnutrition de l'épi et beaucoup de grains atrophiés.

D'après : (Buisset., 2015).

I.6. Les exigences de la culture du blé dur :

I.6.1. les exigences écologiques de la culture du blé dur

Le blé dur n'a pas les mêmes exigences que le blé tendre. Il a des besoins élevés en ensoleillement, une faible résistance au froid et à l'humidité, des rendements moyens (en général inférieur à ceux du blé tendre, sauf pour les variétés récentes), une sensibilité à certaines maladies cryptogamiques plus grands que chez le blé tendre **(Bennasseur Alaoui., 2004)**. il est bien adapté aux régions à climat relativement sec, où il fait chaud le jour et frais la nuit durant la période végétative, ce qui est typique des climats méditerranéens et tempérés **(Bozzini., 1988)**

I.6.2. Exigences agro-climatiques de la culture de blé dur

A- Température :

Cultivé dans une gamme d'environnements différents, le blé dur présente une capacité d'adaptation très large. Les exigences globales en température de cette espèce sont assez importantes et varient entre 1800 et 2400°C selon les variétés. Les températures permettant une croissance optimale et un rendement maximum sont comprises entre 15 et 20°C. En conditions méditerranéennes, les fortes températures au-dessous de 30°C sont stressantes. Elles provoquent une levée trop rapide et parfois un déséquilibre entre la partie aérienne et la partie souterraine. Mais elles affectent aussi le poids final des grains en réduisant la durée de remplissage. Au-delà de 32°C, on peut observer des dommages irréversibles pouvant aller jusqu'à la destruction de l'organe ou de la plante. Quant aux basses températures et la tolérance au froid, le blé dur à la capacité de supporter les températures inférieures à 4°C considérée comme la température minimale pour la croissance. Cependant, une seule journée à une température minimale de l'ordre de –4°C entre le stade épi 1 cm et un nœud, pénalise le nombre de grains par épi **(Gate., 1995)**.

B- Lumière :

Le blé nécessite de la lumière, les blés d'hiver, semés autour du mois d'octobre, se développent jusqu'à l'été suivant, soit sur une période d'environ neuf mois, estime **(Claude Bourguignon., 2016)** ingénieur agronome spécialisé en microbiologie des sols. C'est au printemps, lorsque les pluies et la chaleur sont là que la plante se développe le plus et que les épis se développent. Ces derniers vont contenir les grains produits de la récolte. Si les graines ont rarement besoin de lumière pour germer, mais une fois que les germes sont sortis, la lumière

est nécessaire pour la croissance des plantes ; c'est cette exposition qui donnera la couleur verte aux pousses.

D- Humidité :

Une humidité minimale du sol est nécessaire pour la mobilisation et l'absorption des ions nitriques. La couche travaillée ne doit pas être trop desséchée, surtout à partir du début montaison où les besoins en azote du blé sont importants **(Carlotti., 1992)**. Selon **(Benniou et *al*., 2012)**, à partir de ce stade et en allant vers les stades ultérieurs, à savoir les stades grossissement et maturation, le sol n'est pas totalement desséché ; ce qui permet un gain de production notamment en grains. Les apports réalisés sur sol sec restent hors de portée des racines fonctionnelles et risquent d'être soumis à la volatilisation, surtout dans les sols à PH élevé, supérieur à 7-8.

E- Eau :

En région méditerranéenne, la sécheresse est l'une des causes principales des pertes de rendement du blé dur, qui varie de 10 à 80 % selon les années. Les besoins en eau de la culture varient de 450 à 650 mm.Au début du cycle, ces besoins sont relativement faibles, c'est à partir de la phase épie 1 cm jusqu'à la floraison qu'ils sont les plus importants. En effet, la période critique en eau se situe de 20 jours avant l'épiaison jusqu'à 30 à 35 jours après la floraison **(Loué, 1982)**. Les résultats d'une étude soulignent clairement l'effet pénalisant du manque d'eau sur la physiologie de la plante et les composantes du rendement. L'étude montre qu'un déficit hydrique survenant au stade jeune tallage réduit surtout la croissance en hauteur et le nombre d'épis par unité de surface. Par contre, lorsque ce déficit survient aux stades gonflement ou anthèse, il réduit plutôt le poids des épis et le rendement en grains. C'estcependant le stade juste avant épiaison qui demeure le plus sensible au déficit hydrique puisqu'une sècheresse survenant à ce stade peut réduire les rendements en grains d'environ 70 % **(Ben Naceur et *al*., 1999)**.

F- Exigences édaphiques :

Le blé dur est particulièrement gourmand en azote pour atteindre un niveau de protéines satisfaisant pour les fabricants de pâtes et de semoules. Les apports d'azote doivent être fractionnés suivant les stades du cycle végétatif. Au tallage, l'influence de l'azote se manifeste sur la première composante du rendement: Le nombre de talles par plante. Au stade montaison, l'azote apporté permet d'émettre des épis, dont le nombre est fortement influencé par la nutrition azotée. Le manque d'azote pourrait aussi se traduire par une moindre fertilité des épis. Durant

cette période, le blé peut absorber jusqu'à 3 kg d'azote/ ha/ jour avec un maximum pendant la phase floraison **(Bahlouli., 1989).** Au stade épiaison, les besoins deviennent très importants et la demande en azote s'accroît en liaison avec l'activité de croissance. La plante a absorbé pratiquement tout son azote dès le début du stade laiteux. À partir de ce stade, il y a transfert des réserves de la plante, des parties végétatives vers le grain.

I.6.3. les exigences agronomiques

A- Rotation des cultures :

Il est nécessaire de pouvoir une rotation des cultures tout au moins sur une partie des zones de la production dans le respect des indications prévues.

La rotation présente en effet divers avantages qui peuvent être résumés comme suit:

- Réduction des attaques parasitaires et du risque de fusariose.
- Meilleur contrôle des infestations.
- Amélioration de la structure et de la fertilité du sol.
- Meilleur protection de l'environnement.
- Définition des critères permettant d'effectuer le choix variétal optimal de la région.

B- Préparation du sol :

Le blé nécessite un sol bien préparé et ameubli sur une profondeur de 12 à 15cm pour les terres battantes (limoneuses en général) ou 20 à 25 cm pour les autres terres.

C- Semis :

La date de semis est un facteur limitant vis-à-vis du rendement, c'est pourquoi la date propre à chaque région doit être respectée sérieusement pour éviter les méfaits climatiques. Il peut commencer dès la fin d'Octobre avec un écartement entre les lignes de 15 à 25 cm et une profondeur de semis de 2,5 à 3 cm. La dose de semis est variée entre 120-180 Kg /ha en fonction des paramètres climatiques, la grosseur des grains, la faculté germinative et la fertilité du sol (300-450 grains/m² densité de semis)

D- Protection phytosanitaire :

Une bonne pratique nécessite entre autres, l'utilisation des produits homologués, le respect des prescriptions et conditions optimales d'emploi de ces produits et l'utilisation d'un matériel adéquat.

Le traitement de la semence est essentiel. Cette pratique favorise l'état sanitaire de la culture pendant le cycle en améliorant la tolérance par exemple au Fusariose. **(SOLTNER., 1988).**

Chapitre III
Généralité sur les adventices

II. Généralité sur les adventices :

II.1. Définition des adventices

Toutes les espèces qui s'introduisent dans les cultures sont couramment dénommées « adventices ». Ce sont des plantes qui croissent de façon spontanée dans les milieux modifiés par l'homme. Elles sont aussi appelées mauvaises herbes. Ce sont des plantes qu'on rencontre naturellement dans des milieux cultivés où les jardins **(Anonyme., 2006).**

En agronomie, le terme adventice, correspondant dans le langage courant aux expressions mauvaises herbes ou herbes folles et qui signifie « weed » en anglais et « unkraut » en allemand, désignent une plante herbacée ou ligneuse indésirable à l'endroit où elle se trouve. Plus précisément, un adventice est une plante indésirable qui entre en concurrence avec les plantes cultivées pour les éléments nutritifs, la lumière, l'eau et l'espace **(Deuse et Guillerm., 1976).**

Ces plantes indésirables génèrent une biomasse importante en peu de temps, possèdent une grande fécondité, un pouvoir germinatif élevé et une grande plasticité écologique. Elles résistent à la sécheresse comme à l'excès d'humidité. Les mauvaises herbes sont des adventices qui ne sont pas cultivés volontairement donc indésirables dans les cultures.

II.2. Origine des adventices

La flore des mauvaises herbes existante dans n'importe quelle région est un amalgame des espèces indigènes avec des espèces introduites, bien qu'une distinction claire entre les deux ne puisse pas toujours être établie parce que l'origine de certaines mauvaises herbes resteconfuse. Le sol est en effet un formidable réservoir de semences. On peut souligner en effet deux grands types de milieux accueillant la majorité des «mauvaises herbes » **(Maillet., 1992)** :

- Soit des milieux régulièrement perturbés (bords des cours d'eau par exemple).

- Soit de formations végétales de début de succession secondaires.

Actuellement avec la diminution du travail du sol et l'agriculture de conservation, ces milieux deviennent des fournisseurs importants de nouvelles espèces de mauvaises herbes.

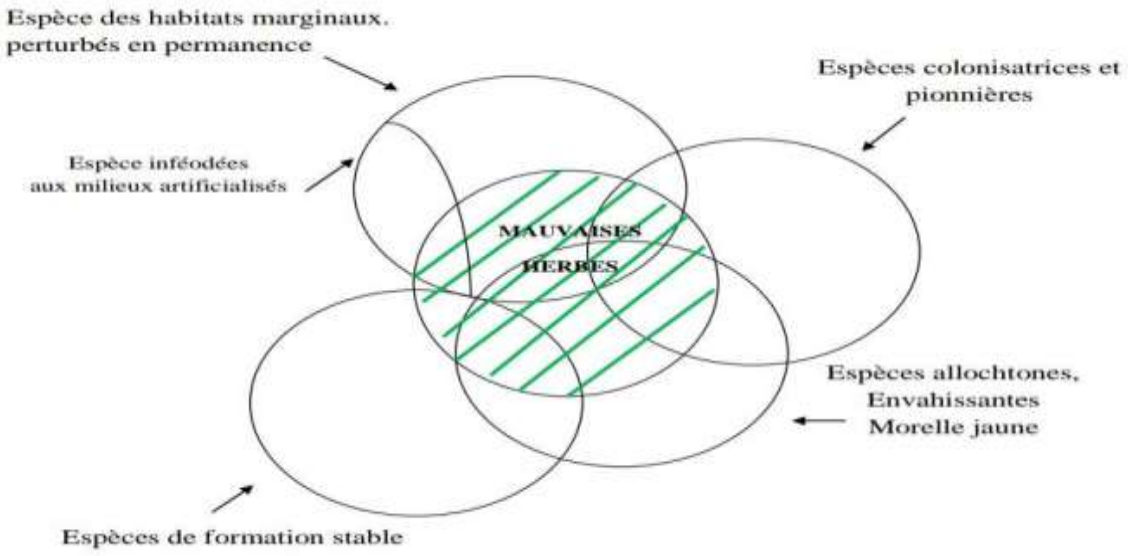


Figure 06 : Origine possible des espèces devenues mauvaises herbes **(Maillet., 1992)**

II.3. Types des adventives des céréales

Tableau 06: les principales types d'adventices des céréales.

Classe	Famille	Espèce	Nom commun	Type biologique
Monocotyledons	Poaceae	*Avenasterilis*	La folleavoine	Annuelle
		Loliummultiflorum	Ray grass	Pluriannuelle
		Phalarissp	Phalaris	Vivace
		Bromussp	Brome	Annuelleouvivace
	Asparagacées	*Muscaricomosum*	Ail à toupet	Vivace
Dicotyledons	Brassicacées	*Sinapisarvensis*	Moutarde des champs	Annuelle
	Polygonacées	*Polygonumaviculare*	Renouée des oiseaux	Annuelle
	Asteraceae	*Chrysanthemum segetum*	Chrysanthème des moissons	Annuelle
	Apiaceae	*Ridolfiasegetum*	Faux fenouil	Annuelle
	Papaveraceae	*Papaverrhoeas*	Coquelicot (Pavot)	Annuelle
	Caryophyllacées	*Silenefuscata*	Silène	Annuelle ou Vivace
	Fumariacées	*Fumariaofficinalis*	Fumeterreofficinale	Annuelle
	Malvacées	*Malvasylvestris*	La Mauve	Bisannuelle
	Asteraceae	*Carduuspycnocephalus*	Chardon à capitules denses	Annuelle
	Fabacées	*Trifolium*	Trèfle	Annuelle ou Bisannuelle

II.4. La multiplication des adventices :

Il existe deux voies majeures de reproduction et de conservation des espèces d'adventices dans les cultures :

A- La reproduction sexuée : (par grain).

Croisement de deux individus, production de graines.

B- La reproduction asexuée : (multiplication végétative).

Développement et fractionnement d'une partie de l'appareil végétatif d'un seul individu.

II.5. Cycle de développement des adventices :

II.5.1. Les plantes annuelles

Les mauvaises herbes annuelles sont de deux types, les annuelles d'été et les annuelles d'hiver. Si l'on veut élaborer un programme efficace de lutte contre les mauvaises herbes, il importe de faire la distinction entre les deux types d'annuelles **(McCully et *al*., 2004).**

II.5.2. Les annuelles d'été

Les plantes annuelles d'été germent au printemps et en été, produisent des organes végétatifs, des fleurs et des graines et meurent la même année. Les mauvaises herbes annuelles d'été ont en commun la propriété de pousser très rapidement et de produire beaucoup de graines. Les nouvelles plantes qui poussent à l'automne sont habituellement détruites par le gel **(Djellad., 2017).**

II.5.3. Les annuelles d'hiver

Les plantes annuelles hivernantes germent de la fin août début novembre et passent l'hiver à l'état de rosettes. Le printemps suivant, elles poussent très rapidement, fleurissent, produisent des graines puis meurent à la fin de la saison **(Djellad., 2017).**

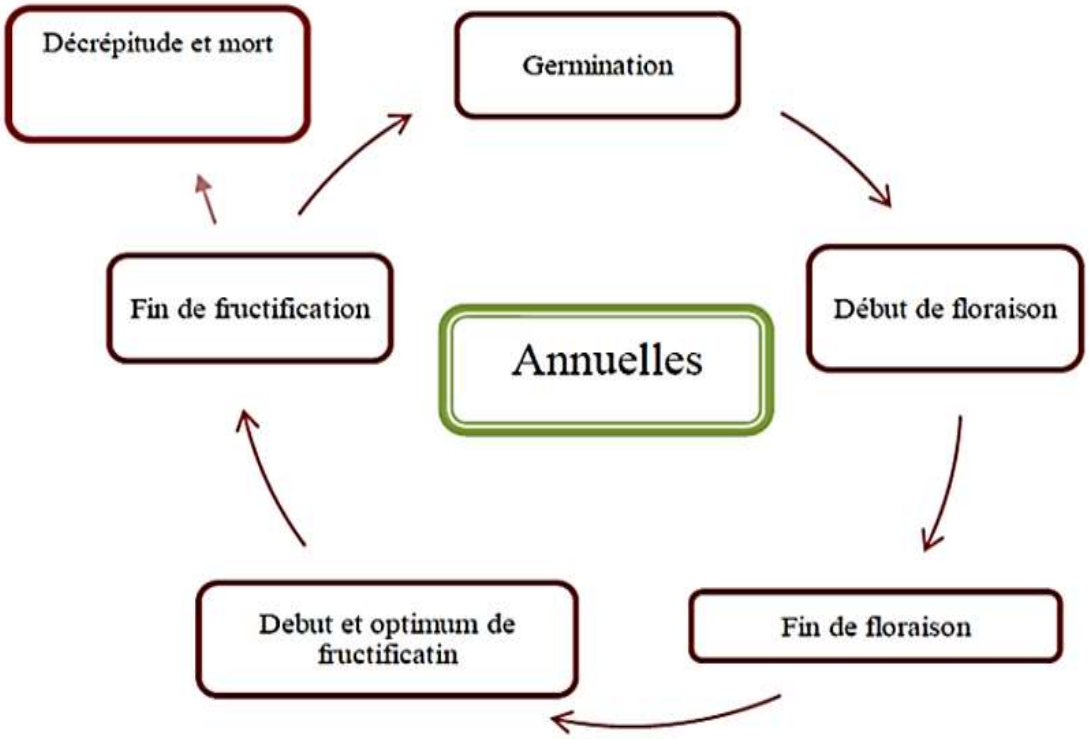


Figure 07 : cycle biologique des plantes annuelles **(Hanitet., 2012).**

II.5.4. Les plantes bisannuelles

Complète leur cycle au cours de deux années. La première année, elles produisent des rosettes de feuilles ; la deuxième année fleurit et produit leurs graines. Elles sont rares dans les cultures annuelles du fait de la rupture de leur cycle par les travaux culturaux.

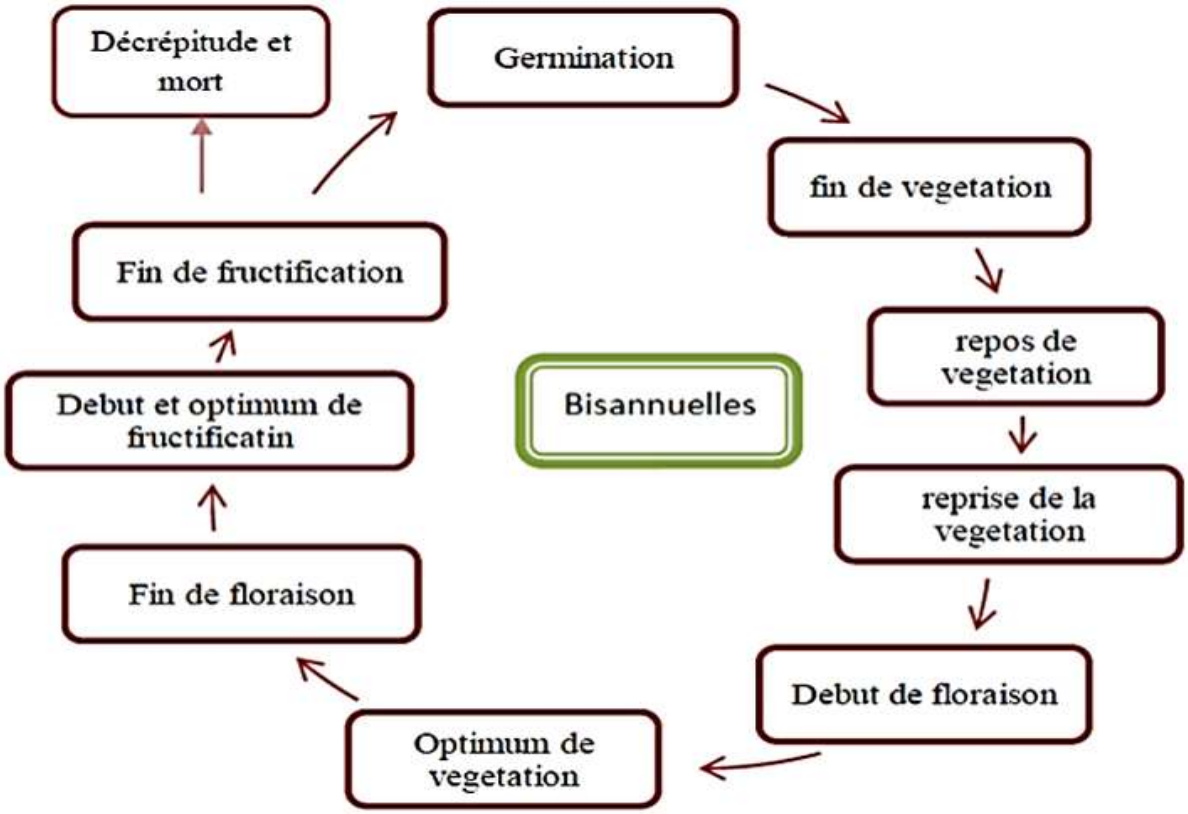


Figure 08 : Cycle biologique des plantes bisannuelles **(Hanitet., 2012)**.

II.5.5. Les plantes vivaces

Vivent au moins 03 ans et peuvent vivre longtemps ou presque indéfiniment, ce typed'adventices se propage par ses organes végétatifs (bulbes, rhizomes, stolons…) mais peut aussi se multiplier par graines **(Safir., 2007).** En Algérie, ce sont les adventices annuels qui sont les plus répandues. Dans une proportion moindre, on rencontre également des bisannuelles et des vivaces **(Hamadache., 1995).**

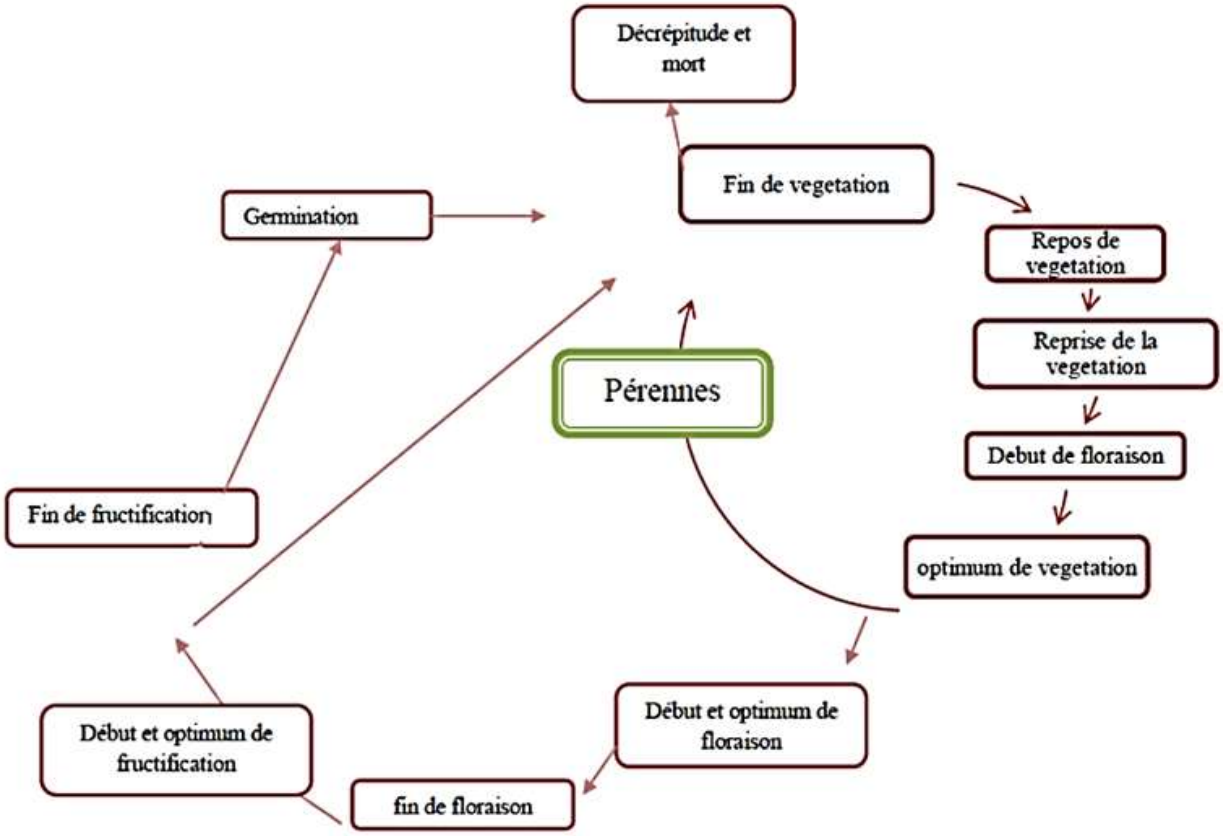


Figure 09 : Cycle biologique des plantes vivaces **(Godron., 1968).**

II.6. La lutte :

La lutte contre les mauvaises herbes est un aspect important qui préoccupe souvent les agriculteurs. En général, l'élaboration d'un programme de lutte intégrée qui tient des pratiques culturales et de la lutte chimique, tire le meilleur compromis de toutes les stratégies de lutte offertes. En effet, l'emploi d'une seule méthode de lutte pourrait augmenter la résistance des mauvaises herbes.

II.6.1. Moyens préventifs

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

II.6.2. Méthodes culturales

La lutte culturale suppose le recours aux pratiques culturales ordinairement utilisées dans les cultures, en vue de favoriser la culture aux dépens des mauvaises herbes concurrentes. **(McCully et *al*., 2004).**

II.6.3. Moyens biologiques

La lutte biologique contre les mauvaises herbes est l'utilisation délibérée des ennemis naturels d'une mauvaise herbe cible pour en réduire la population à un niveau acceptable.

II.6.4. Moyens mécaniques

Les moyens mécaniques de lutte contre les mauvaises herbes comprennent des méthodes comme le travail du sol, le désherbage à la main, le binage et le fauchage **(McCully et *al*., 2004).**

II.6.4. 1Travail du sol

Le travail du sol permet d'arracher les mauvaises herbes du sol, de les enterrer, de les couper ou de les affaiblir en brisant les racines ou les parties aériennes. En général, plus elles sont jeunes et petites, plus les mauvaises herbes sont faciles à éliminer **(McCully et *al*., 2004).**

II.6.4.2. Désherbage Manuel

Le désherbage à la main est nécessaire lorsqu'on veut obtenir des champs parfaitement propres. La lutte chimique, biologique, préventive ou mécanique ne peut parvenir seule à éliminer toutes les mauvaises herbes **(McCully et *al*., 2004).**

II.6.5. Moyens chimiques

L'usage d'herbicides pour lutter contre les mauvaises herbes est un élément important de tout programme de lutte intégrée contre les mauvaises herbes. Les herbicides ne peuvent toutefois pas être utilisés pour remédier à une mauvaise gestion. Si on opte pour les herbicides, il faut en faire un usage responsable et judicieux et les considérer simplement comme un élément

d'unprogrammegénéral **(McCully et al. 2004).**

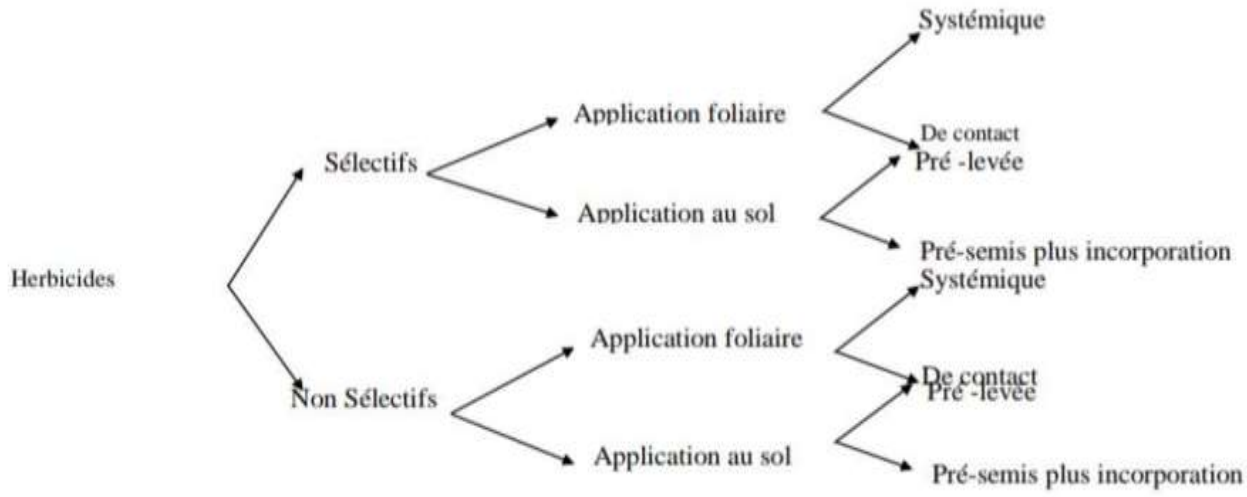


Figure 10 : Classification des herbicides selon la sélectivité, la technique d'application et le mode d'action **(Akobundu., 1987 in Le Bourgeois., 1993).**

II.7. Nuisibilité des adventices :

II.7.1. Notion de nuisibilité

La nuisibilité est l'ensemble des phénomènes qui se produisent au cours d'une année de végétation et qui se traduisent par une perte soit de quantité (nuisibilité directe), soit de qualité (nuisibilité indirecte) du produit récolté. La nuisibilité des mauvaises herbes concerne aussi la possibilité de ré infestation par les organes de propagation dans une parcelle ou dans les parcelles voisines (nuisibilité secondaire) **(Godinho., 1984)**. En agriculture, on estime qu'une « terre propre » compte moins de 5 000 graines de mauvaises herbes par m² soit 50 millions à l'hectare **(Mamarot et Rodriguez., 1994)**.

Tableau 07 : Nombre de semences par pied mère pour quelques espèces de mauvaises herbes.

Nombres de graine (de 100 à 100000)	Espèces adventices	Nombre de graines par pied
De 100 à 1 000	***Folle avoine***	50 à 250
	Véronique de perse	150 à 200
	Stelaria	150 à 250
De 1 000 à 10 000	***Gaillet***	1100
	Rays Grass	1500
	Vulpin	1500 à 3000
	Nielle	2000
	Moutarde des champs	4000
	Ravenelle	6 000
	Carotte sauvage	10 000
De 10 000 à 100 000	***Chardon du champ***	20000
	Matricaire	45000
	Coquelicot	50000

D'après : (Mellakhessou., 2007).

Tableau 08 : Longévité maximale des semences de quelques mauvaises herbes.

Années	Espèces
5 ans	Nielle des blés, centaurée bleuet, chrysanthèmes de moissons
10 ans	Plantain lancéolé, véronique à feuille de lierre
15 ans	Vulpin, folle avoine
20 ans	Matricaire camomille, renouée persicaire, carotte sauvage
40 – 60 ans	ans Pavot coquelicot, chénopode blanc, pourpier maraîcher, amarante réfléchie
80 ans	Mouron des champs, renouée des oiseaux, moutarde des champs, Rumex crépu.

D'après : (Mellakhessou., 2007).

II.7.2. Seuil de nuisibilité

La notion exprime le seuil d'infestation des adventices à partir duquel il est rentable de désherber **(Caussanel., 1988).**

II.7.3. Nuisibilité due à la flore potentielle

Dont il faudrait tenir compte si, pour chaque espèce, chacun des organes de multiplication conservés dans le sol à l'état de repos végétatif (semences, bulbes, tubercules, etc...)Donnait un individu à la levée **(Roberts, 1981 ; Barralis et Chadoeuf., 1987 in Caussanel., 1988).**

II.7.4. Nuisibilité due à la flore réelle

La nuisibilité directe due à la flore adventice, est la nuisibilité due aux plantes qui lèvent réellement au cours du cycle de la culture **(Caussanel., 1988).**

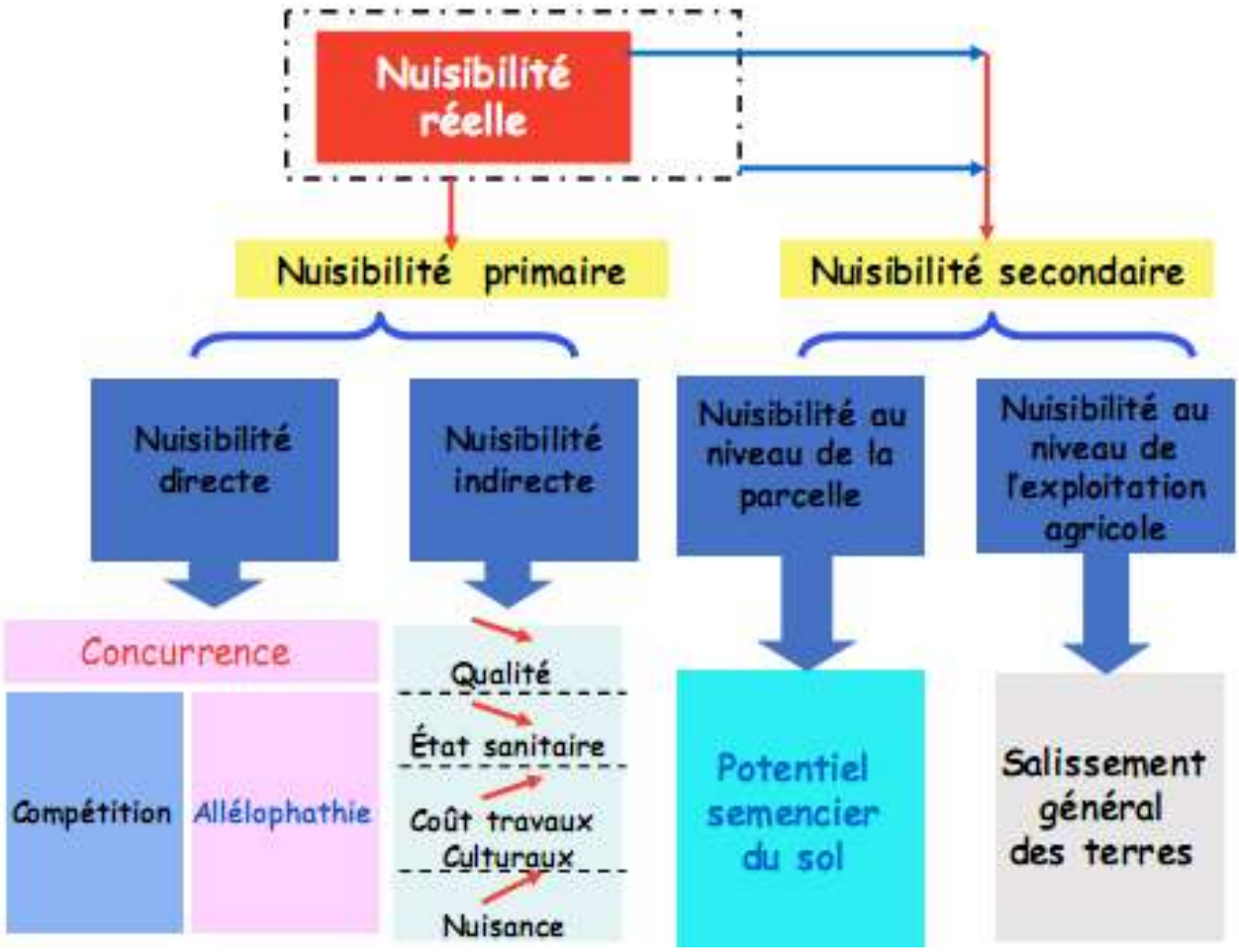


Figure 11 : Différents types de nuisibilités des mauvaises herbes **(Caussanel., 1989).**

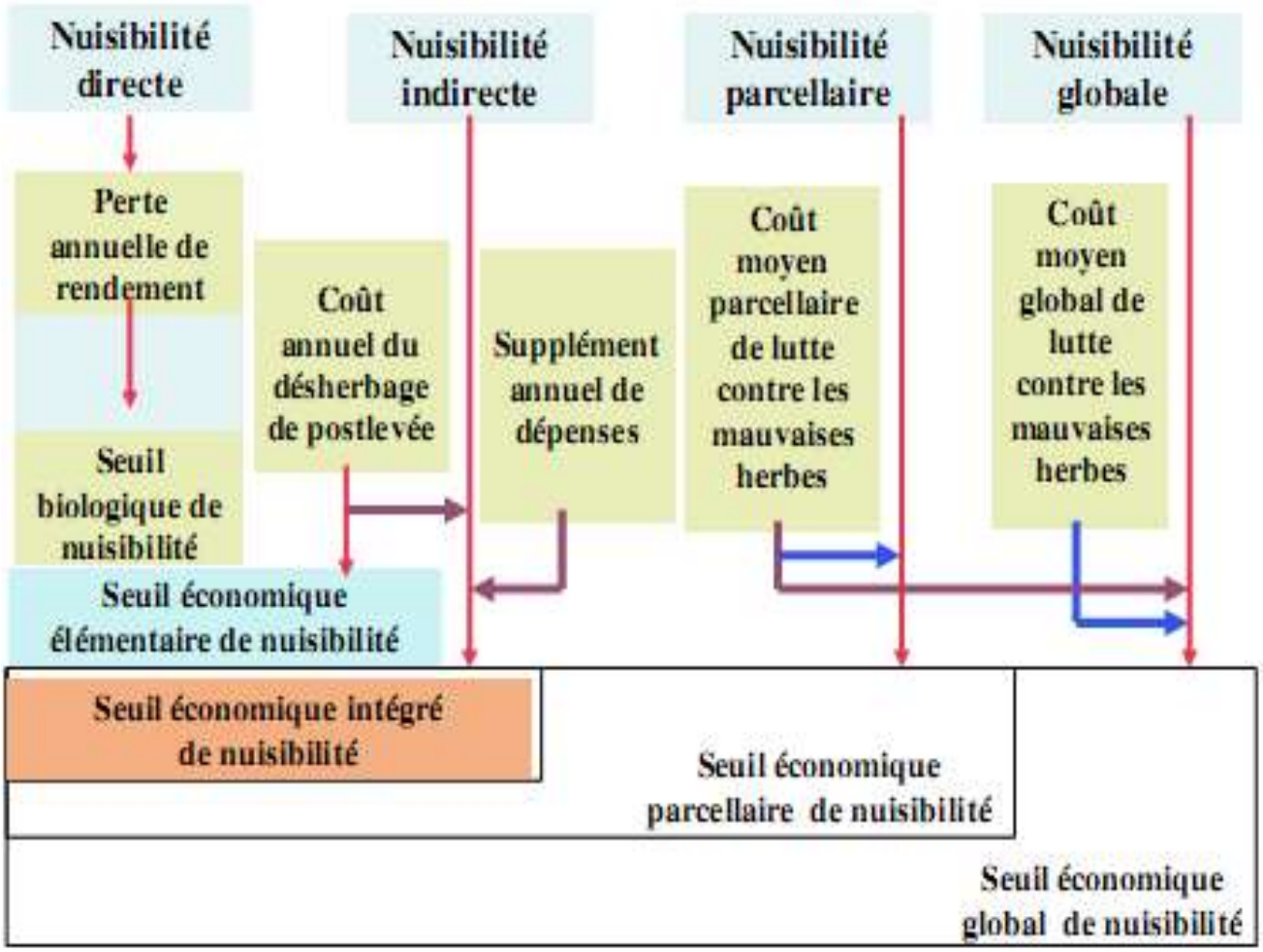


Figure 12 : Différents seuils de nuisibilité des mauvaises herbes **(Caussanel., 1996).**

Partie 02

Etude expérimentale

Chapitre III

Matériel et méthode

III.1. Objectif :

Nous avons constaté au cours de la dernière décennie la présence et l'apparition de diverses mauvaises herbes concurrentes dans la culture du blé dur, et cela conduit à dégâts énormes sur le rendement, qui débouche sur une conclusion pouvant conduire d'une part à une proposition d'action sur le terrain et d'autre part à un enrichissement des connaissances manquantes sur notre sujet.

Dans cette expérience nous faisons l'inventaire des mauvaises herbes concurrentes de la culture du blé dur dans la région semi-aride de Beni Slimane située dans la wilaya de Médéa, et déterminons par la suite leur impact sur le rendement.

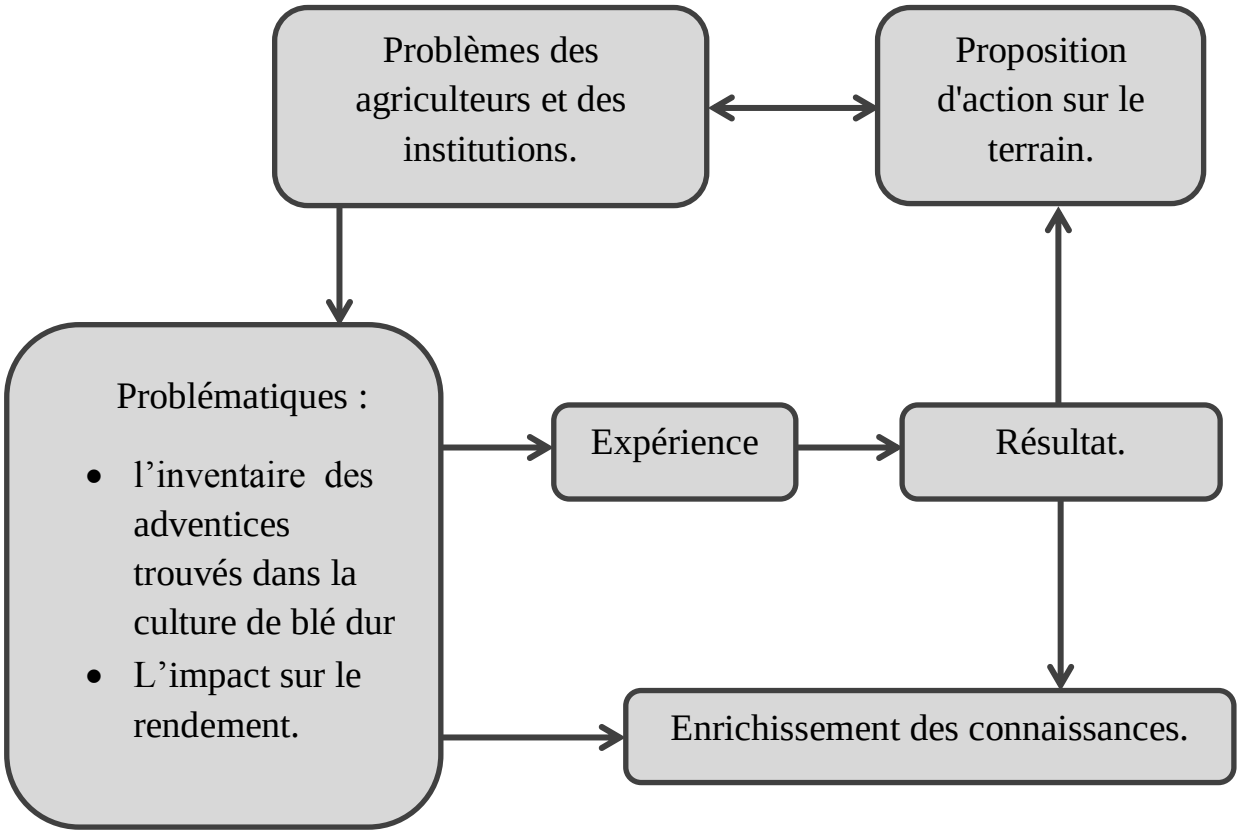


Figure 13 : Démarche expérimentale.

III.2. Présentation de la région d'expérimentation :

L'essai a été réalisé au niveau de la station expérimentale de l'institut technique de grandes cultures (ITGC) de Béni Slimane qui possède une superficie de 50 ha. Consacré annuellement à la production de semences de prés base et aux travaux d'expérimentation (technique agricole et amélioration variétale).



Figure 14 : Localisation de Béni Slimane dans la carte de la Wilaya de Médéa.

III.2.1. Situation géographique de la station d'étude

La ferme de démonstration et de production de semences est située dans la partie nord-est de la wilaya de Médéa, au niveau de la commune de Béni Slimane, à côté de la route nationale n° 18 atteignant un point culminant, avec une latitude de710 m, 36°20 Nord et d'une longitude 3°20 Est **(Dekkiche S, 2011).**

Les figures N°15, 16 nous montre la situation géographique de station d'étude (ITGC de Béni Slimane) et la parcelle expérimentale.

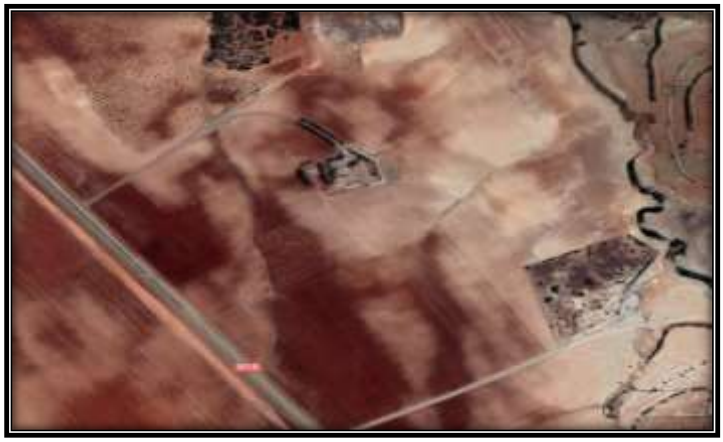


Figure 15 : Photo par satellite de station d'étude ITGC de Béni Slimane, Wilaya de Médéa.



Figure 16 : Parcelle expérimentale.

III.2.2. Caractéristique climatique générale de la région d'étude

III.2.2.1. Étage bioclimatiquede la station d'étude

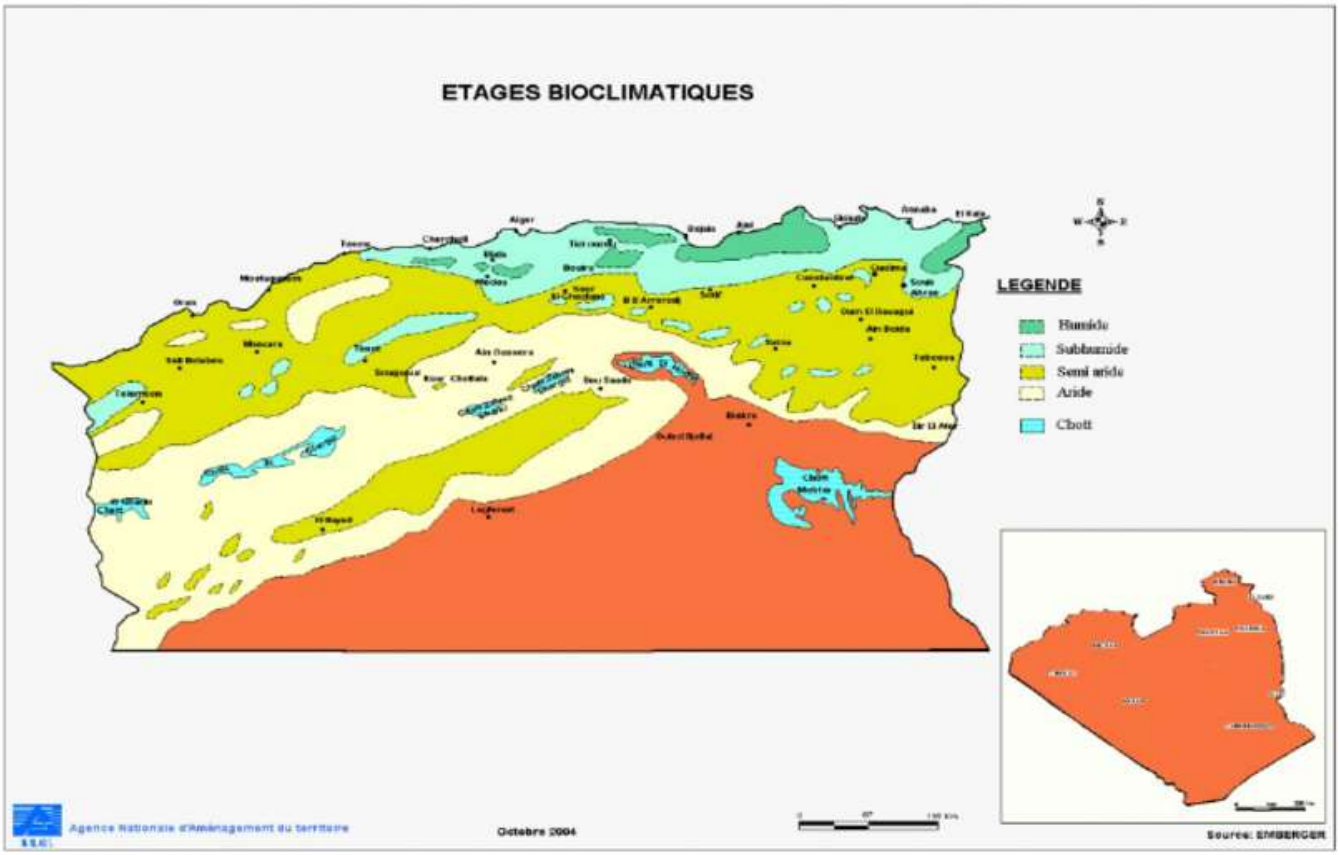


Figure 17 : Répartition des étages bioclimatique en Algérie **(Nedjoum ,2003)**

Tableau 09: les étages bioclimatiques en Algérie **(Nedjoum.2003)**

Étage bioclimatiques	Pluviosité annuelle mm	Superficie en ha	Pourcentage de la superficie totale
Per humide	1200_1800	185 275	0.08
Humide	900_1200	773 433	0.32
Sub-humide	800_900	3 401 128	1.42
Semi -aride	600_300	9 814 985	4.12
Aride	300_100	11 232 270	4.78
Saharien	<100	212 766 944	89.5

III.2.2.2. Les données climatiques de la campagne d'étude

Les données climatiques ont été obtenues à l'aide de la station météorologique de la FDPS de Béni Slimane **(Figure 18)**. Cette station sophistiquée et assez développée envoie les données enregistrées au site http ://www.fieldclimate.com plus particulièrement au compte de la FDPS à un accès seulement aux utilisateurs.



Figure 18 : Station météorologique.

Tableau 10 : les données climatiques enregistrées durant la compagne agricole 2021/2022.

Climat \ Mois		Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai.
Température (c°)	T min	15	10	7	2	0	1	2	3	7
	T Max	41	31	24	24	21	27	27	30	37
	T moy	28	20.5	15.5	13	10.5	14	14.5	16.5	22
Précipitations (mm)	somme	37	16	78	19	00	28	52	80	18

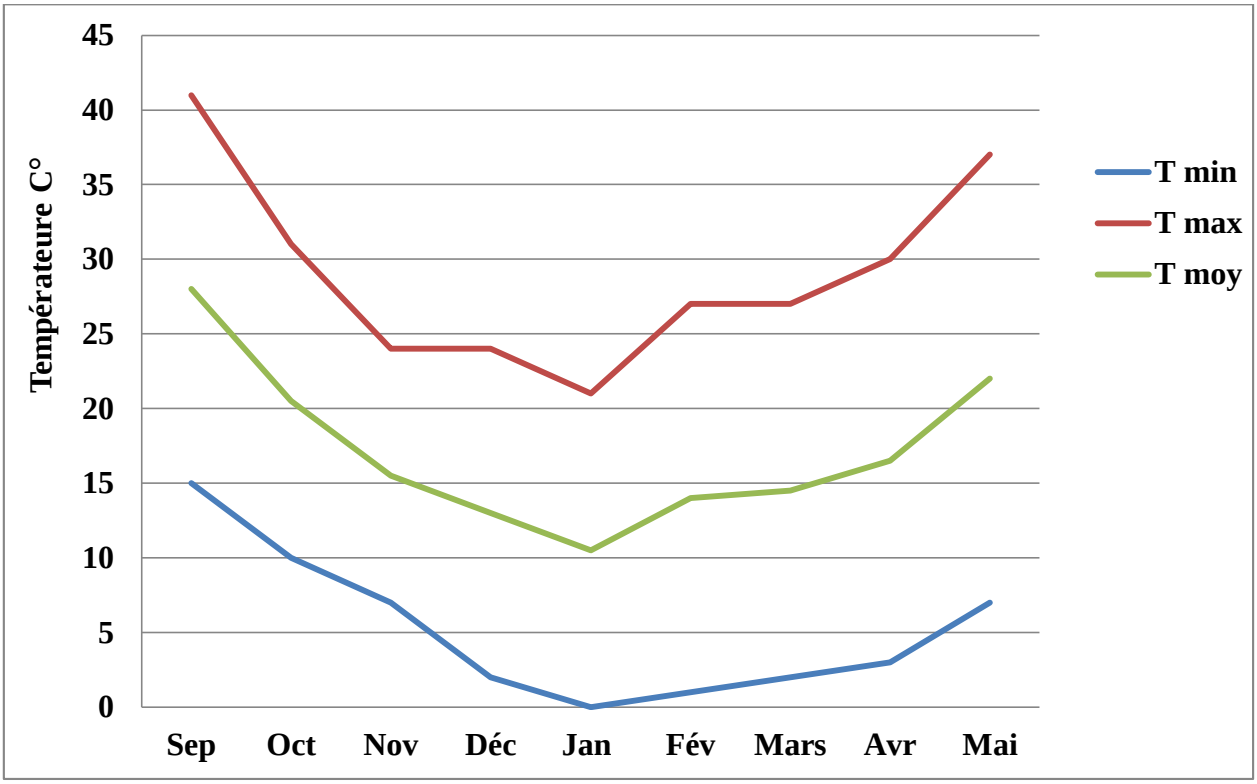


Figure 19 : Diagramme thermique des températures minimale, maximale et moyenne de campagne 2021/2022.

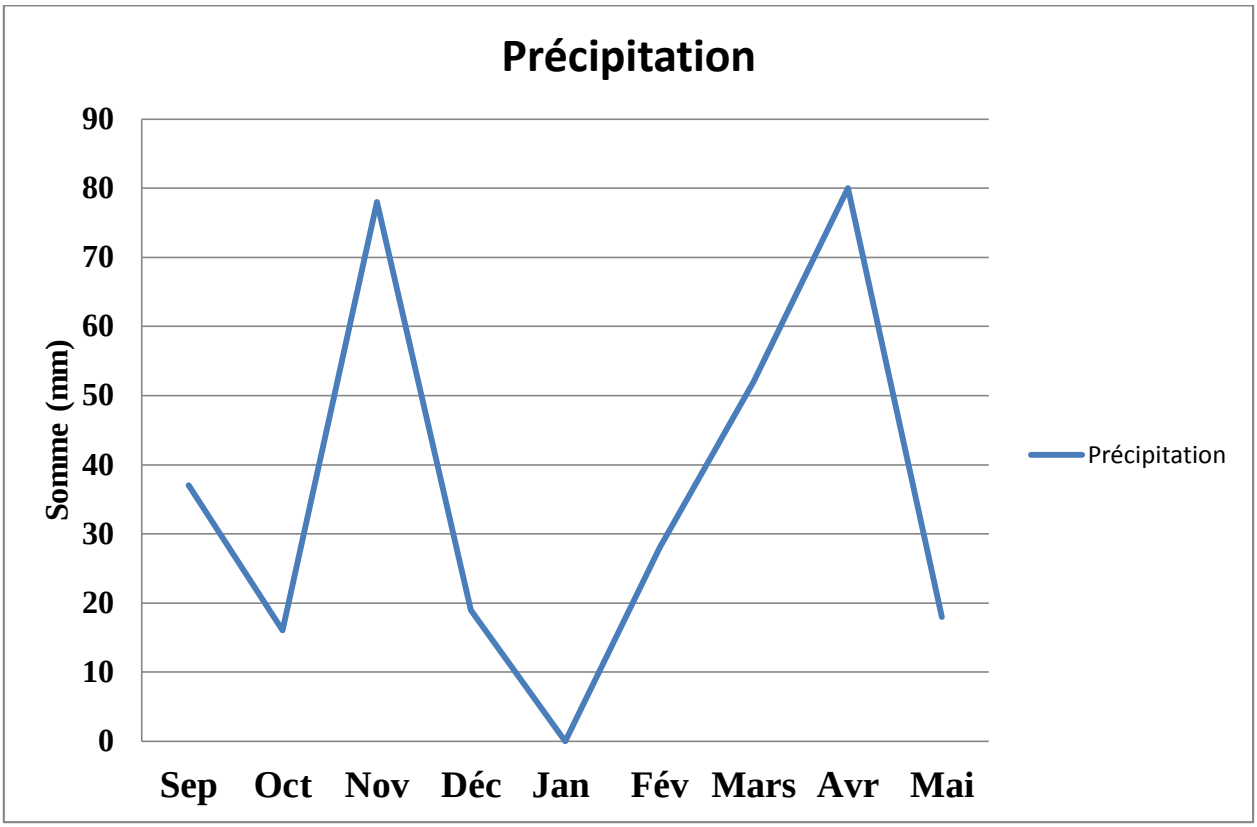


Figure 20 : Pluviométrie mensuel de la compagne agricole 2021/2022.

La température enregistrée une différence de 17.5°c existent entre la température la plus basse (janvier par 10.5°c) et la plus élevée (septembre par 28°c) sur toute la compagne agricole.

Les précipitations au cours des trois mois (sept-oct-nov) ont été importantes, atteignant jusqu'à 78 mm, en janvier, nous assistons à une période sèche, où aucune précipitation n'a été enregistrée. Cependant, en février nous assistons à un retour de la pluie jusqu'en mai avec des quantités atteignant jusqu'à 80 mm enregistré en mois d'avril.

La variation des précipitations entre le mois le plus sec (janvier) et le mois le plus humide (avril) est de 80 mm.

III.2.3. Géomorphologie et caractéristiques des sols de site d'étude

III.2.3.1. Géomorphologie

Le site a été installé dans le point à une altitude de 680 m ou le matériau original des sols est de nature lithologique tendre (marne calcaire) donnant des formes de reliefs mamelonnées avec une pente entre 0-3%.

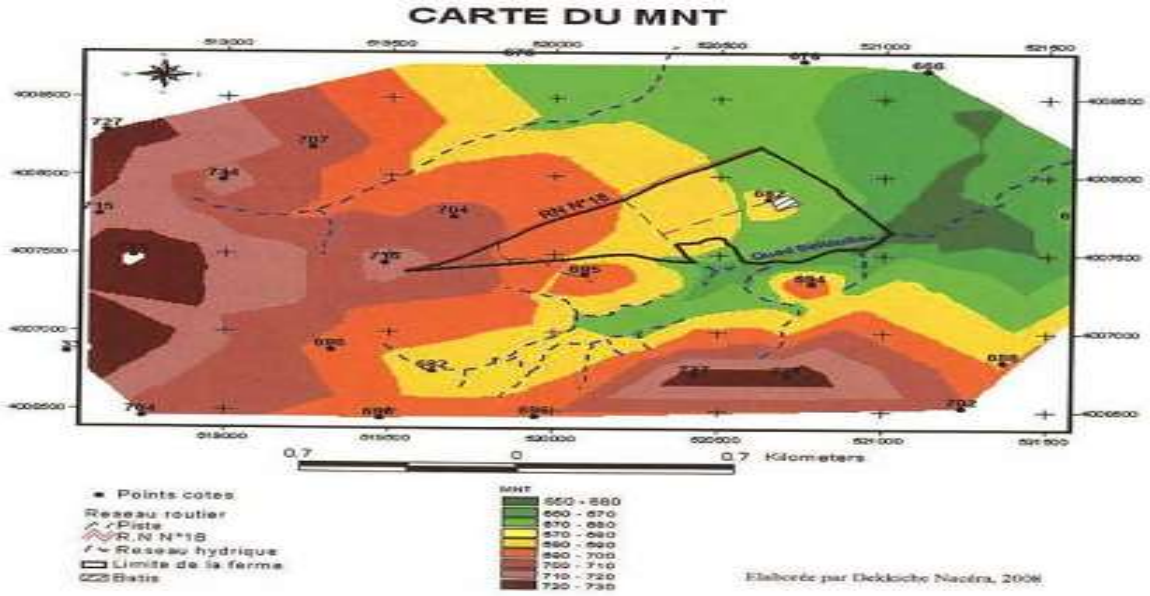


Figure 21 : Modelé numérique de terrain de la FDPS Beni Slimane (**Dekkiche S, 2011**).

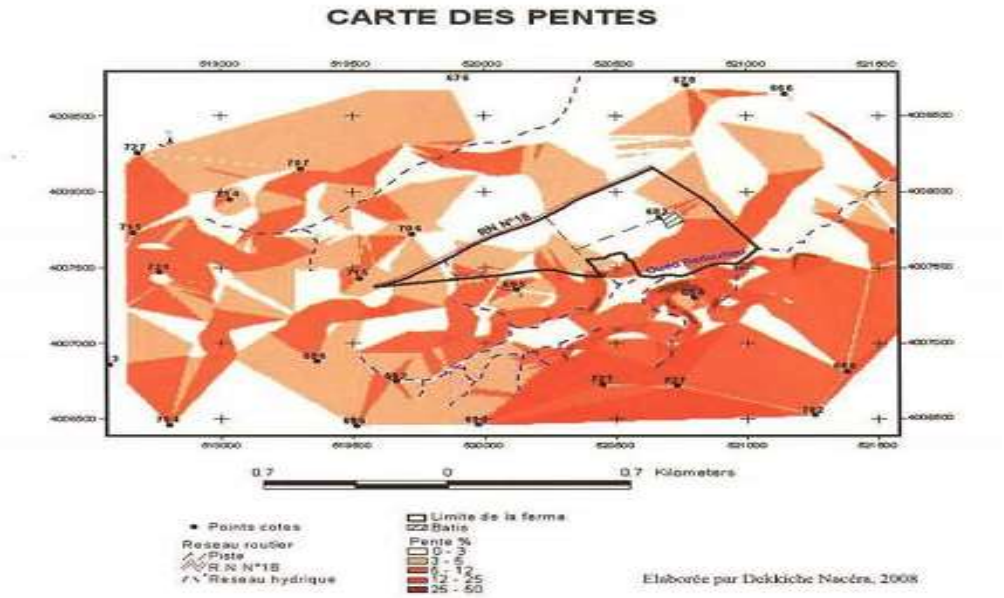


Figure 22 : Classes des pentes de la FDPS Béni Slimane **(Dekkiche S., 2011).**

III.2.3.2. Caractérisation du sol

Sont d'une couleur rougeâtre spécifique des sols rouges méditerranéens et ne sont pas calcaires, toutefois, la croute calcaire et toujours présente, le site se situe dans la partie centrale de la ferme, possède des sols profonds bien structures de texture argileuse très fine et caillouteux (Dekkiche S, 2011).

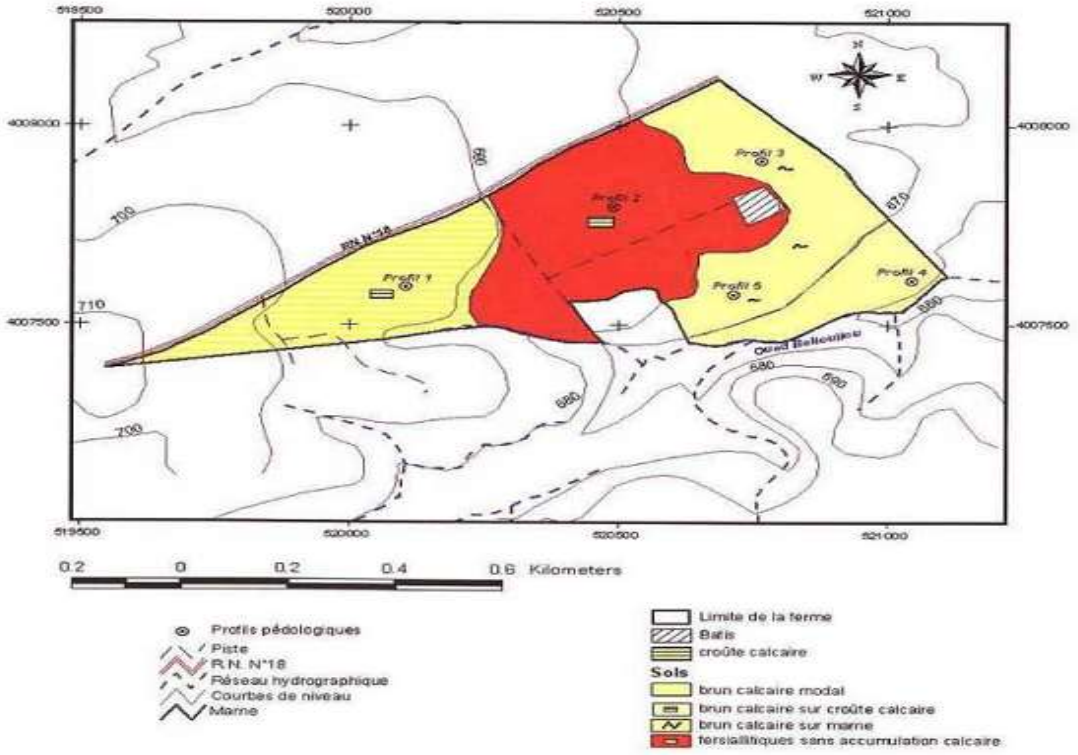


Figure 23 : Carte des sols de la FDPS Beni Slimane **(Dekkiche S., 2011).**

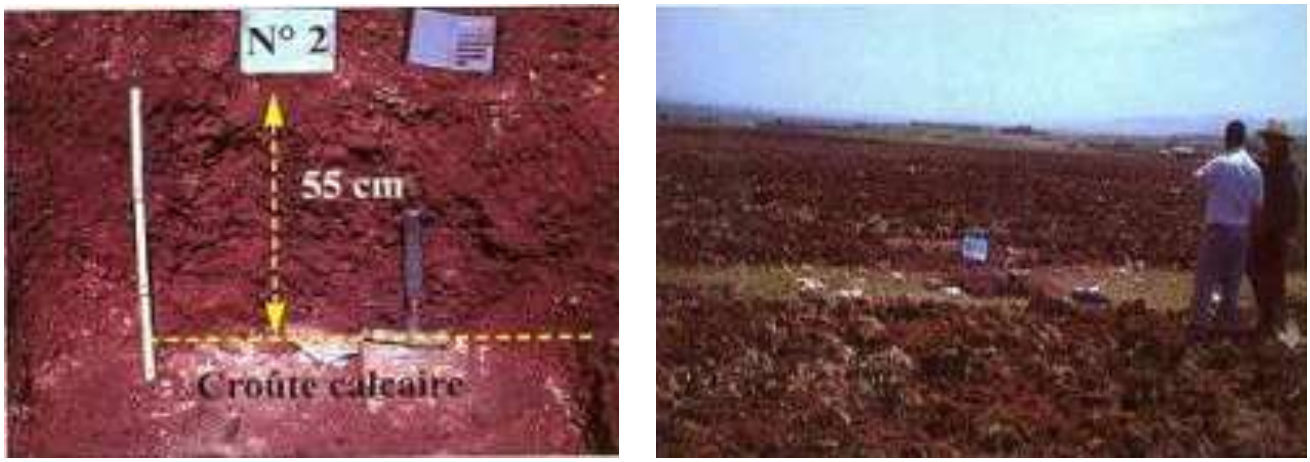


Figure 24: Profil pédologique numéro 02 du site d'expérimentation au niveau de la FDPS Béni Slimane **(Dekkiche S., 2011).**

III.3. Préparation de l'essai :

III.3.1. Matériel végétal

Notre étude a été portée sur une seule variété de blés durs (TriticumdurumDesf) variétés vitrons, (catégories : G3), fournis par ITGC de Béni Slimane, (**Figure 25**).



Figure 25 : Variété de blé expérimentée (*Vitrons*) **(photos originale).**

C'est une variété très préférée par les agriculteurs à cause de son adaptation. Ses caractéristiques sont résumées dans les tableaux suivants :**(Tableau 11, 12).**

Tableau 11 : Variété de blé expérimentée **(*Vitron*) (ITGC-Beni Slimane., 2021).**

Variété	Dénomination locale	Obtenteur	Pedigree	Origine	Demandeur	Type de variété
Vitrons	Hoggar	Semillas BatleS.A(Espagne)	JO"S"//fg"S' '-CM9799	Espagne	ITGC	Lignée

Tableau 12 : Les principales caractéristiques de la variété de blé expérimentée **(TriticumdurumDesf)** Vitron.

Caractéristiques morphologiques	- L'épi compact, blanc Hauteur de la plante à la maturité: 90-100 cm
Caractéristiques culturales	- Alter nativité : hiver - Cycle végétatif : semi-précoce - Tallage : moyen - Résistance : A- Au froid : Résistance B- Au chaud : Tolérante C- A la sècheresse : sensible
Caractéristiques qualitatives	- Poids de mille grains(PMG) : élevée - Qualité semoulière : moyenne
Productivité	- Rendement en grain optimal : 60qx/ha

D'après : ITGC-Béni Slimane., 2021.

III.3.2. Méthodes d'études

III.3.2.1. Méthodes d'inventaire des adventices dans la région

L'inventaire des adventices qui infesté la région semi-aride de béni Slimane nous avons choisie Cinq site **:**

- **Site 01:** 675R+R9H Beni Slimane.
- **Site 02:** 66CH+G6H Bouskene.
- **Site 03:** 68F6+8FW Beni Slimane.
- **Site 04:** 669H+W94 Bouskene.
- **Site 05:** 68F6+8FW béni Slimane.

Cet inventaire consiste en des visites organisées, à travers lesquelles les adventices trouvées dans ces sites, pour identifier les espèces, les familles et le type biologique dominantes dans les parcelles de blé dur.

III.3.2.2. Méthodes d'étude de l'impact des adventices sur le rendement

III.3.2.2.1. Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental adopté est un bloc aléatoire complet avec quatre répétitions, un seul facteur étudié (traitement), un gradient d'hétérogénéité. Il est constitué de quatre blocs chacun subdivisé en deux parcelles élémentaires affecté au hasard dans chaque une d'elles correspond à un type de traitement.

III.3.2.2.2. Le traitement

L'étude représente un seul facteur contrôlé de traitements herbicides à deux niveaux T0 et T1 (T0 : sans traitement et T1 : traitement double action)

NB :

- Il faut choisir une parcelle qui répond à l'objectif de l'essai (présence des adventices monocotylédone et dicotylédone).
- Favoriser un semis précoce.
- Traiter toutes les parcelles contre les maladies et insectes si nécessaire.
- Pour l'application des produits, éviter les périodes de stress. (gel, sécheresse), ne pas appliquer si des précipitations ont prévu les heures qui suivent.

Pour l'évaluation de l'effet des adventices sur le rendement nous avons utilisé un herbicide double action (anti-dicotylédone et anti-monocotylédone) (**X**) qui représente la parcelle T1. Et cela pour faire la comparaison avec la parcelle non traitée (T0).

NB :

L'herbicide double action (**X**) est un produit sous l'homologation, testé dans l'ITGC de Beni Slimane.

Pour la reconnaissance l'inventaire des adventices existant dans la région et que se développent dans les parcelles de blés nous avons suivi les parcelles témoins de notre essai et même les autres parcelles au voisinage.

III.3.2.2.3. Dimensions de la parcelle élémentaire

1.2mX 10m = 12 m².

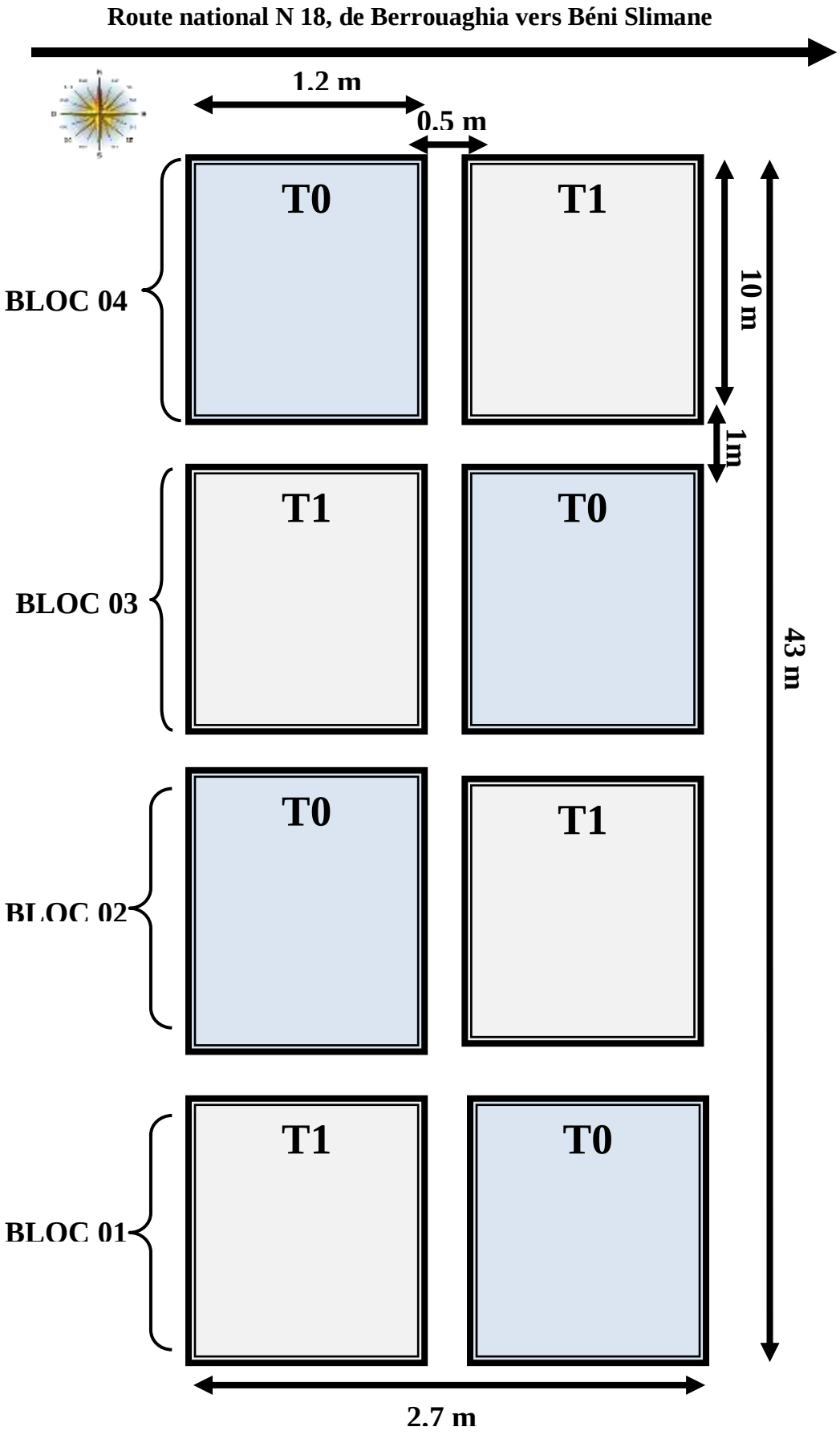


Figure 26: Le dispositif expérimental (BAC).

III.3.2.3. L'unité expérimentale

L'unité expérimentale est l'unité élémentaire qui reçoit un traitement et sur laquelle est faite chaque mesure.

III.3.2.4. Nombre totale de parcelles élémentaires

Le total des parcelles élémentaires s'élève à 08 unités. Les blocs furent espacés d'un mètre et les parcelles élémentaires aussi.

Tableau 13 : Les mesures totales de la parcelle expérimentale.

Longueur total de la parcelle	**43 m**
Largeur total de la parcelle	**2.7 m**
Largeur de micro parcelle	**1.2 m**
Langueur de micro parcelle	**10 m**
La surface totale de micro parcelle	**12 m^2**
L'écartement entre les micros parcelle	**0.5 m**
L'écartement entre les blocs	**1 m**

III.3.3. La conduite de l'essai

Les essais menés en Algérie au niveau de L'ITGC ont permis de constater que le rendement augmente avec la bonne conduite de la culture, autrement dit le respect de l'itinéraire technique.

Où on a suivi dans la conduite de l'essai les recommandations techniques et seul les deuxfacteurs étudiés ont été mis en jeu.

III.3.3.1. Le précédent cultural et le travail du sol

L'essai a été installé sur une culture de céréales.

Le travail du sol se résume comme suit :

Un labour profond avec une charrue à soc, à une profondeur de 30cm dans des bonnesconditions du sol enla date 22/11/2021.



Figure 27 : labour avec une charrue à soc.

Les opérations des façons superficielles ont été effectuées avant le semis comme suit :

Le passage croisé à l'aide d'un cover-crop réalisé à 06/12/2021 après les premières pluies pour éliminer les mottes.



Figure 28 : Le passage croisé à l'aide d'un cover-crop.

La préparation de lit de semence avec Le passage d'une herse qui assure l'émiettement du sol et permet aussi un certain nivellement du sol.



Figure 29 : Le passage de la herse.

Traçage des lignes à l'aide de cultivateurs juste avant le semis (07/12/2021). Pour faciliter la mise en place de la culture vue que le semis est faite manuellement**.**



Figure 30 : Traçage des lignes à l'aide du canadien**.**

III.3.3.2. Fertilisation

La fumure du fond qui est un engrais (**MAP 12*52**est un engrais solide riche en phosphore adapté à toutes les cultures), dose de 1q/ha, effectuée juste avant l'application de cover-crop (28/12/2021) pour qu'il soit incorporé dans le sol pour que les plantes puissent l'assimiler.



Figure 31 : Épandage d'engrais de fond par épandeur.

Le semis est suivi d'un apport d'azote sous forme d'urée à 46%, avec une dose de120 kg/ha.

Le 1er apport d'azote est fait du semis au stade 3 à 4 feuilles le 28/02/2022, dose de 40 kg juste après désherbage chimique.

Le 2ème apport d'azote est fait à la fin du tallage le 16/03/2022, dose de 60 kg.



Figure 32 : Fertilisation azotée manuel.

III.3.3.3. Le semis

La date optimale de semis des céréales d'hiver se situe entre début novembre et mi-décembre.

Le semis a été réalisé le 08/12/2021 (120 Kg/ha).

On a Semis en ligne manuellement puis on a couvert la semence avec le râteau immédiatement, suivie d'un passage du rouleau lisse (11 décembre 2021) pour assurer un bon contact des grains avec le sol en diminuant l'air et maintenant l'humidité dans ce dernier.

III.3.3.4. Désherbage chimique

Réaliser le 14/02/2022 à l'aide d'un produit double action (anti dicotylédone et monocotylédone) (**X**).



Figure 33 : Désherbage chimiqueà l'aide de pulvérisateur FITOSA.

III.3.3.5. La sélection des microparcelles

La sélection et limitation des microparcelles, réaliser le 17/02/2022.



Figure 34 : la sélection des microparcelles.

III.4. L'inventaire

Visite périodique dans chaque semaine pendant 8 semaines (2 mois) pour l'identification des espèces et la détermination de leur nombre présent dans chaque mètre carré et prendre des photos de la flore adventice dans le site expérimental pour évaluer leur développement.



Figure 35: le dispositif expérimental sur le terrain.

III.4.1. Les Paramètres étudiés

A) Le nombre des espèces.

B) La nature des espèces.

C) L'évolution des espèces.

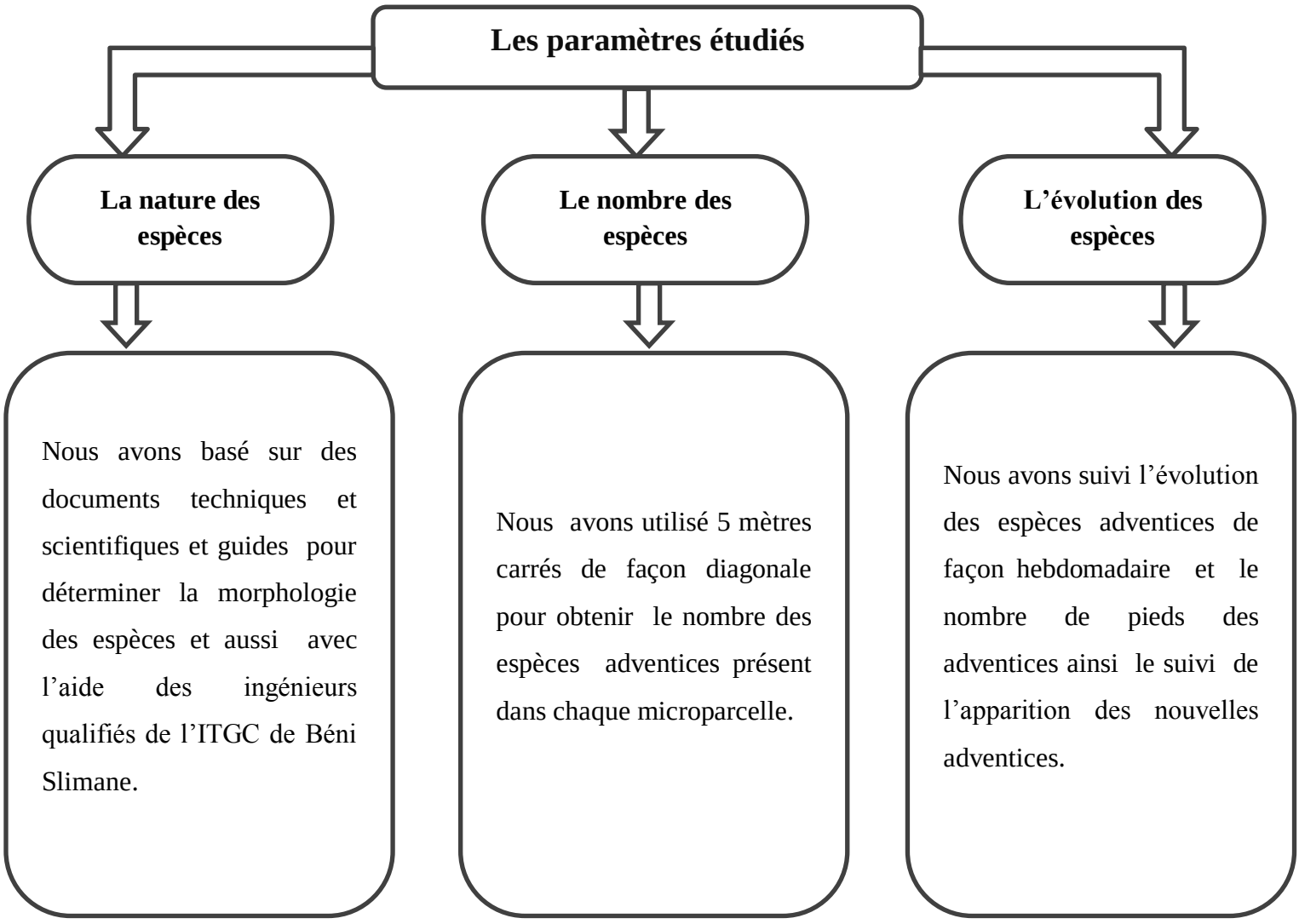


Figure 36 : Les paramètres étudiés dans notre inventaire.

III.5. Méthode d'étude :

III.5.1. Les mesures relatives à la culture blé dur

A- Nombre d'épis par m²

Cette composante a été déterminée par le comptage des épis se trouvant dans un cadre de 1 m² pour chaque parcelle élémentaire et en ajoutent La hauteur de l'épi en cm.




Source : Photo originale, Becherair & Benai (2022).

B- Nombre de grains par épi

Nous avons compté le nombre de grains sur 10 épis pris au hasard dans chacune des parcelles élémentaires.




Source : Photo originale, Becherair & Benai (2022).

C- Poids de 1000 grains (PMG)

Cette composante a été déterminée par prélèvement de 1000 grains parmi les grains provenant des 10 épis déjà battus manuellement et qui sont issus de chaque parcelle élémentaire. Ces grains sont pesés puis ramenés au poids de 1000 grains.



Source : Photo originale, Becherair & Benai (2022).

D- Calcule du rendement théorique (RDT)

C'est le rendement de la variété dans les conditions de l'année, il ne prend pas compte des pertes peuvent avoir lieu de la maturité à la récolte. Le rendement estimé est calculé par la formule suivante :

$$Rdt\ (q/\ ha) = [(nombre\ d'épis/m^2)\ X\ (nombre\ de\ grains/\ épi)\ X\ PMG] * 10\text{-}4$$

E- Rendement réel (q/ ha)

Après la récolte, les grains récupérés sont nettoyés et triés, puis peser pour avoir la quantité récolter en grammes/parcelle élémentaire, cette quantité est convertie en (q /ha)

- l'analyse statistique de rendement nous avons utilisée logiciel **STATBOX** (version 6.40) pour traiter le rendement.

III.5.2. Les mesures relatives aux mauvaises herbes

A- Dates et méthodes d'échantillonnage

Un suivi s'est fait pendant la campagne agricole, dont un seul relevé a été fait durant le stade levé, une microparcelle de 6 mètres carrés est utilisée pour le suivi et le comptage des espèces adventices.

B- Détermination des espèces

Pour la détermination des espèces ; on a utilisé le guide des mauvaises herbes de la région de Sétif-Algérie **(Djennadi et al., 2015)**, on a recouru avec des évaluations visuelles à l'aide des ingénieurs qualifiés de l'ITGC de Béni Slimane, aussi en utilisant des applications modernes du téléphone **(Plant net)** et des sites officiels de L'institut national de la recherche agronomique **(INRA)**.



Source : Photo originale, Becherair & Benai (2022).

C- Densité et abondances des adventices

La détermination de la densité des adventices permet d'estimer l'enherbement. Elle consiste à faire un comptage des individus par unité de surface afin de mieux apprécier le degré d'infestation et de nuisibilité de la flore adventice vis-à-vis de la plante cultivée.



Source : Photo originale, Becherair & Benai (2022).

Chapitre IV
Résultats et discussions

IV.1. Détermination et reconnaissances des adventices dans la région d'étude :

IV.1.1. Les adventices Monocotylédones (Graminées)

Bromusdiandrus.

Brome raide

A- Position systématique :

Famille :*Poaceae.*

Nom scientifique : *Bromusdiandrus.*

Nom commun : Brome raide.

Plante : Annuelle.

Classe : Monocotylédone (Graminées).

B- Description morphologique :

Tige : Genouillées-ascendantes. Nœuds glabres.

Feuilles : Velues. Gaine velue, soudée sur les deux tiers de sa longueur.

Fruit : Caryopses à carène aiguë et avec une très longue arête scabre.

Floraison : Mai de Juin.



Source : Photo originale, Becherair & Benai (2022).

Bromusmadritensis L.

Bromede Madrid

A- Position systématique :

Famille : *Poaceae*.

Nom scientifique : *Bromusmadritensis L.*

Nom commun : Bromede Madrid.

Plante: Annuelle.

Classe : Monocotylédone(Graminées).

B- Description morphologique :

Hauteur: 35 à 90 cm. Plante cespiteuse.

Tige: Grêle.

Feuilles : Plates, plus ou moins poilues sur les 2 faces et sur la gaine, allongées, aiguës. Gaine soudée sur les deux tiers de sa longueur.

Inflorescence : Dressée, un peu penchée à la fin, composée de rameaux rudes, dressés ou étalés, par 2 à 5. Ces rameaux sont généralement courts et inégaux et comprennent 2 à 3 épillets. Épillets assez grands (longs de 3 à 5 cm), élargis en éventail avec les arêtes rouge violacé, droites et fines comprenant 7 à 12 fleurs à glumelles inégales (arête droite égalant la glumelle).

Floraison : Mai de Juin.



Source : Photo originale, Becherair & Benai (2022).

Hordeummurinum L.

L'orge des rats

A- Position systématique :

Famille : *Poaceae.*

Nom scientifique : *Hordeummurinum L.*

Nom commun : L'orge des rats.

Plante : Annuelle.

Classe : Monocotylédone (Graminées).

B- Description morphologique :

Hauteur : 10 à 50 cm. Plante cespiteuse, velue.

Tige : Genouillées ascendantes, feuillées jusqu'au sommet.

Feuilles : Planes, rudes, velues. Gaines glabres.

Inflorescence : Épi gros, su cylindrique, constitué d'épillets à 1 fleur, groupés par 3. Seul l'épillet central est fertile. Épillet central hermaphrodite et sessile ; 2 épillets latéraux mâles ou stériles sur de courts pédicelles. Les 3 épillets tombent ensemble. Glumelle inférieure à 5 nervures rudes sur le sommet, lancéolée, arrondie sur le dos.

Floraison : Mai-août.



Source : Photo originale, Becherair & Benai (2022).

Avenafatua L

Folle avoine

A- Position systématique :

Famille : *Poaceae.*

Nom scientifique : *Avenafatua L.*

Nom commun : Folle avoine.

Plante : Annuelle.

Classe : Monocotylédone (Graminées).

B- Description morphologique :

Hauteur : 60 à 150 cm. Plante cespiteuse.

Tige : Dressée.

Feuilles : Planes, larges, aiguës, vert foncé, de 10 à 45 cm, bord et carène à poils rares.

Floraison : Mai-août.



Source : Photo originale, Becherair & Benai (2022).

Loliumperenne L.

Ray-grass

A- Position systématique :

Famille : *Poaceae.*

Nom scientifique : *Loliumperenne L.*

Nom commun : Ray-grass.

Plante : Vivace.

Classe : Monocotylédone (Graminées).

B- Description morphologique :

Hauteur : 10 à 70 cm. Plante cespiteuse, glabre (pousses florifères toujours présentes).

Tige : Lisse, également au-dessous de l'épi. Présence d'oreillettes, glabres mais très courtes, nervures bien visibles, des gaines rouge violacé à la base.

Feuilles : Vert foncé, face inférieure brillante, glabres, face supérieure cannelée.

Fruit : Caryopse vêtu des glumelles portant une baguette droite (de profil) et appliquée contre la glumelle supérieure.

Floraison : Mai d'octobre.



Source : Photo originale, Becherair & Benai (2022).

Phalaris minorRetzius

Phalaris mineur

A- Position systématique :

Famille : *Poaceae*.

Nom scientifique : *Phalaris minorRetzius L.*

Nom commun : *Phalaris mineur.*

Plante : Annuelle.

Classe : Monocotylédone (Graminées).

B- Description morphologique :

Hauteur : 25 à 60 cm. Plante cespiteuse.

Tige : Grêle et dressée.

Feuilles : Supérieure dont la gaine est renflée et distante du bas de l'inflorescence. Pointe des radicelles remplie d'anthocyanes.

Floraison : Mai septembre.





Source : Photo originale, Becherair & Benai (2022).

IV-1-2. Les adventices Dicotylédones

Polygonumaviculare L.

Renouée des oiseaux

A- Position systématique :

Famille : *Polygonaceae*.

Nom scientifique : *Polygonum aviculare L.*

Nom commun : Renouée des oiseaux.

Plante : Annuelle.

Classe : Dicotylédones.

B- Description morphologique :

Hauteur : 10 à 60 cm. Plante très variable.

Tige : Grêles, nombreuses, très souvent étalées. Teinte glauque, aspect ramifié.

Feuilles: Elliptiques-lancéolées, alternes, munies d'une gaine membraneuse lacérée au sommet (ochréa), roulées en cigare sur la face inférieure. Pétiole court. Développement précoce des bourgeons cotylédonaires et axillaires.

Fleurs : Blanchâtres ou roses, sessiles, solitaires ou groupées par 2 à 4 à l'aisselle des feuilles. 7 étamines et 3 styles libres.

Fruit : 3 angles, brun, terne, marqué de fines stries longitudinales. Ne dépasse pas le calice à la maturité et ne mesure guère que 2,5 mm de longueur.

Floraison : Mai- novembre.



Source : Photo originale, Becherair & Benai (2022).

Glaucium corniculatum (L)

Pavot cornue

A- Position systématique :

Famille : *Papaveraceae.*

Nom scientifique : *Glaucium corniculatum (L).*

Nom commun : Glaucienne écarlate / pavot cornue.

Plante : Annuelle.

Classe : Dicotylédones.

B- Description morphologique :

Hauteur : 20 cm à 80 cm.

Tige : De 20-80 cm, dressée, rameuse.

Feuilles : Feuilles glauques, profondément pennatipartites, à lobes incisés-dentés, les supérieures embarrassantes.

Fleurs : Rouges, orangées ou panachées, assez grandes capsule allongée, droite, hérissées cabre.

Floraison : Mai- juillet.



Source : Photo originale, Becherair & Benai (2022).

Papaver rhoeas L.

Coquelicot

A- Position systématique :

Famille : *Papaveraceae.*

Nom scientifique : *Papaver rhoeas L.*

Nom commun : Coquelicot.

Plante : Annuelle.

Classe : Dicotylédones.

B- Description morphologique :

Hauteur : 30 à 60 cm. Plante très variable.

Tige : Hérissée de poils raides, ramifiées.

Feuilles : Inférieures disposées en rosette. Feuilles suivantes divisées pennées, vert mat, pennatifides et entaillées-dentées. Feuilles caulinaires peu nombreuses, sessiles à segment terminal développé. Présence de latex blanchâtre.

Fleurs : Rouge écarlate, grandes, solitaires au sommet de la tige. Les 2 sépales tombant lors de la floraison.

Fruit: Capsule courte, glabre, ovale, arrondie à la base. Disque au sommet du fruit ordinairement à 10 rayons.

Floraison : Mai- juillet.



Source : Photo originale, Becherair & Benai (2022).

Roemeria hybrida LDC

Roemérie hybride

A- Position systématique :

Famille : *Papaveraceae*.

Nom scientifique : *Roemeria hybrida LDC.*

Nom commun : Roemérie hybride.

Plante : Annuelle.

Classe : Dicotylédones.

B- Description morphologique :

Hauteur : 20-50 cm.

Tige : 20-40 dressée, rameuse, poilue.

Feuilles : Bitri-pennatiséquées, à divisions presque linéaires, terminées par une soie.

Fleurs : Un violet foncé, grandes, solitaires, brièvement pédonculées, pétales chiffonnés dans le bouton, style court, stigmates 2-4, en tête, capsule allongée en silique linéaire, hérissée de soies étalées, à 1 loge, sans cloison, à 2-4valves s'ouvrant du sommet à la base.

Floraison : Mai- juin.



Source : Photo originale, Becherair & Benai (2022).

Galium aparine L.

Gaillet gratteron

A- Position systématique :

Famille : *Rubiaceae*.

Nom scientifique : *Galium aparine L.*

Nom commun : Gaillet gratteron.

Plante : Annuelle.

Classe : Dicotylédones.

B- Description morphologique :

Tige : De 30 à 120 cm quadrangulaire, carrée ramifiée, avec des épines crochues sur chaque arête, couchée au sol ou grimpante en s'accrochant à d'autres plantes. Développement précoce des bourgeons cotylédonaires.

Feuilles : Verticillées, premier verticille de 4 à 5 feuilles, puis en verticille de 6 à 8. Feuilles lancéolées, sessiles, moyennes, mucronées, 6 à 15 fois plus longues que larges et bordées de poils en crochets recourbés.

Fleurs : Blanchâtres, petites, 1 à 7 fleurs en cymes axillaires et terminales dépassant la feuille.

Fruit : Bruns et globuleux couverts de crochets de 2 à 3 mm de diamètre, groupés par 2.

Floraison : Mai- octobre.





Source : Photo originale, Becherair & Benai (2022).

Fumariaofficinalis L.

Fumeterre à fleurs serrés.

A- Position systématique :

Famille : *Fumariaceae.*

Nom scientifique : *Fumariaofficinalis L.*

Nom commun : *Fumeterre officinale / Fumeterre à fleurs serrés.*

Plante : *Annuelle.*

Classe : *Dicotylédones.*

B- Description morphologique :

Hauteur: 10 à 70 cm. Plante variable, glauque, rarement grimpante.

Tige : Dressée ou ascendante, ramifiée, glabre, cannelée à la base.

Feuilles: Inférieures disposées en rosette ; feuilles vert-bleuté, Bitri-pennatiséquées, segment central trilobé, une seule nervure face inférieure. Feuilles suivantes pruineuses, bleu-vert, 1 à 4 fois pennatipartites avec segments étroits linéaires atteignant parfois 3 mm de largeur.

Fleurs: Purpurines ou roses en grappe de fleurs axillaires ou terminales plus ou moins dense. Fleurs à 2 sépales et 4 pétales, plus foncés à la pointe et en forme de bec.

Fruit : Capsule en sphère aplatie, plus large que longue. Fruit le plus souvent creusé de 2 petites dépressions vers le haut. Rugueux à l'état sec, indéhiscente et renfermant une graine. Pédoncules plus long que le fruit, 2 fois plus long que la bractée.

Floraison : Avril – septembre.



Source : Photo originale, Becherair & Benai (2022)

Fumaria parviflora Lamarck.

Fumeterre à petites fleurs.

A- Position systématique :

Famille : *Fumariaceae.*

Nom scientifique : *Fumaria parviflora Lamarck.*

Nom commun : *Fumeterre à petites fleurs.*

Plante : *Annuelle.*

Classe : *Dicotylédones*.

B- Description morphologique :

Hauteur: 10 à 60 cm.

Tige : Dressée ou ascendante, ramifiée, glabre, un peu cannelée..

Feuilles : Inférieures disposées en rosette ; feuilles d'emblée divisées en 3 segments pétiolés, à leur tour découpés en 3 à 4 lanières étroites, une seule nervure discrètement visible à la face inférieure. Feuille alternes, vert-bleuté, 1 à 4 fois pennatipartites avec segments atteignant parfois 3 mm de largeur et le plus souvent pointus.

Fleurs : Roses ou blanches, tachetées de pourpre au sommet en grappe de 10 à 20 fleurs, compacte, puis lâche à la fructification.

Fruit : Capsule indéhiscente mûre arrondie ou un peu en pointe au sommet renfermant une gaine. Fruit lisse, 1,7 à 2,4 mm de diamètre, caréné. Pédoncule aussi long que fruit et bractée.

Floraison : Mai– septembre.



Source : Photo originale, Becherair & Benai (2022)

Reseda alba L.

Réséda blanc.

A- Position systématique :

Famille : *Resedaceae.*

Nom scientifique : *Reseda alba L.*

Nom commun : *Réséda blanc.*

Plante : *Annuelle ou bisannuelle.*

Classe : *Dicotylédones.*

B- Description morphologique :

Hauteur: Entre 20 à 70 cm.

Tige : 30-60 cm, dressée, robuste, sous-ligneuse à la base.

Feuilles : Pennatiséquées, à segments décurrents, inégaux, lancéolé.

Fleurs : Blanches, en longues grappes très denses ,pédicelles courts ,5 sépales linéaires-aigus ,5 pétales plus longs que le calice ,10-20 étamines un peu plus courtes que la corolle ,capsule dressée, oblongue, 3 fois plus longue que le calice, à 4 angles, à 4 petites dents triangulaires, graines papilleuses. Plante polymorphe.

Floraison : Mai– septembre.





Source : Photo originale, Becherair & Benai (2022).

Melilotus indicus (L).

Mélilot à petites fleurs.

A- Position systématique :

Famille : *Fabaceae.*

Nom scientifique: *Melilotus indicus (L).*

Nom commun : *Mélilot à petites fleurs.*

Plante : *Annuelle.*

Classe : *Dicotylédones.*

B- Description morphologique :

Hauteur : 10 à 40 cm.

Tige : 30-60 cm, dressée, robuste, sous-ligneuse à la base.

Feuilles : Inférieures longuement pétiolées ; folioles de 20 à 25 mm, ovales, devenant plus étroites près de l'inflorescence, bord à dents 9obtuses peu nombreuses.

Fleurs : Jaune-pâle, très petites, 2 à 3 mm, réunies en grappes axillaires, courtes, en forme d'épi, à fleurs nombreuses.

Fruits : Gousses presque sphériques de 1,5 à 3 mm, à nervures en réseau, glabres. Semences généralement isolées de 1,5 mm, ovales courtes, jaune verdâtre à rougeâtres.

Floraison : Avril à juillet.





Source : Photo originale, Becherair & Benai(2022).

Coronilla scorpioides (L).

Coronille à queue de scorpion.

A- Position systématique :

Famille : *Fabaceae.*

Nom scientifique: *Coronilla scorpioides (L).*

Nom commun : *coronille à queue de scorpion / coronille faux –scorpion.*

Plante : *Annuelle.*

Classe : *Dicotylédones.*

B- Description morphologique :

Hauteur : 10 à 40 cm, plante glabre et glauque à racine pivotante.

Tige : Herbacée.

Feuilles : Inférieures simples, spatulées. Feuilles supérieures trifoliées avec de grandes stipules, à folioles impaires très grandes inégales, la terminale étant bien plus grande.

Fleurs : Jaunes petites par 2 à 4 sur des pédoncules dépassant de peu la feuille.

Fruits : Gousses devenant pendantes ou étalées, 3 à 4 cm, 6 angles obtus, très arquées, noueuses, striées. Graines toxiques.

Floraison : Avril-juin.



Source : Photo originale, Becherair & Benai (2022).

Sinapis arvensis L.

Moutarde des champs.

A- Position systématique :

Famille : *Brassicaceae.*

Nom scientifique : *Sinapis arvensis L.*

Nom commun : *Moutarde des champs.*

Plante : *Annuelle.*

Classe : *Dicotylédones.*

B- Description morphologique :

Hauteur : 30 à 80 cm. Plante velue hérissée.

Tige : Dressée, ramifiée.

Feuilles : Inférieures en rosette. Feuilles inférieures pennatifides ; feuilles supérieures sessiles, ovales ou oblongues, sinuées-dentées.

Fleurs : Jaunes ; sépales écartés des pétales, très étalés au dehors lorsque la fleur est ouverte. Pédicelles fructifères épais, bien plus courts que les siliques.

Fruits : Siliques étalées-dressées, oblongues, bosselées, glabres, rarement appliquées ou hérissées valves avec de 3 à 5 nervures ; bec conique, en haleine, un peu plus court que les valves ; graines globuleuses, brunâtres et lisses.

Floraison : Mai – septembre.





Source : Photo originale, Becherair & Benai (2022).

Anchusa officinalis L.

Buglosse officinale.

A- Position systématique :

Famille : *Boraginaceae.*

Nom scientifique : *Anchusa officinalis L.*

Nom commun : *Buglosse officinale.*

Plante : *Vivace.*

Classe : *Dicotylédones*.

B- Description morphologique :

Hauteur : 30–80 cm.

Tige : Dressées, rameuses.

Feuilles : Oblongues et lancéolées, entières, les inférieures atténuées en pétiole, les supérieures sessiles.

Fleurs : Bleues ou pourpres, assez grandes, en grappes devenant lâches dressées-étalées.

Floraison : Juin-août.





Source : Photo originale, Becherair & Benai (2022).

Chondrilla juncea L.

Chicorée à la bûche.

A- Position systématique :

Famille : *Asteraceae.*

Nom scientifique : *Chondrilla juncea L.*

Nom commun : *Chondrille / chicorée à la bûche.*

Plante : *Vivace.*

Classe : *Dicotylédones.*

B- Description morphologique :

Hauteur : 30 à 130 cm. Plante glabre, hispide à la base.

Tige : Glabre à rameaux effilés et étalés, hérissée de poils durs et recourbés dans la partie inférieure.

Feuilles : Inférieures disposées en rosette ; feuilles roncinées ou sinuées détruites après la floraison. Feuilles supérieures étroites et doublement dentées.

Fleurs : Jaunes peu nombreuses en petits capitules larges, par groupe de 2 ou 4, placés sur des rameaux très courts ; involucre à bractées extérieures ovales très petites, les inférieurs étroites et allongées.

Fruits: Akènes bruns à leur maturité, avec de fines côtes longitudinales dans leur partie inférieure. Au-dessus, rangées d'écailles dont la supérieure forme 5 dents épineuses.

Floraison : Juillet-septembre.



Source : Photo originale, Becherair & Benai (2022).

Vaccaria hispanica.

Saponaire des vaches.

A- Position systématique :

Famille : *Caryophyllaceae.*

Nom scientifique : *Vaccaria hispanica.*

Nom commun : *Saponaire des vaches.*

Plante : *Annuelle.*

Classe : *Dicotylédones.*

B- Description morphologique :

Hauteur : 60-80 cm.

Tige : 30-60 cm, dressée, rameuse.

Feuilles : Oblongues-lancéolées, sessiles, à 1 nervure.

Fleurs : Roses, longuement pédonculées.

Fruit : Capsule à quatre valves.

Floraison : Juin-août.



Source : Photo originale, Becherair & Benai (2022).

Anethum graveolens L.

Aneth.

A- Position systématique :

Famille : *Apiaceae.*

Nom scientifique : *Anethum graveolens L.*

Nom commun : *Aneth.*

Plante : *Annuelle.*

Classe : *Dicotylédones.*

B- Description morphologique :

Hauteur : 70 cm voire jusqu'à 100 cm avec une croissance rapide.

Tige : Grêle, striée, creuse.

Feuilles : Tri-Pennatiséquées, toutes finement divisées en lanières filiformes, les supérieures sessiles sur une gaine plus courte que le limbe.

Fleurs : Jaunes, en ombelles à 15-30 rayons inégaux.

Fruit : Ovale-elliptique, comprimé par le dos, entouré d'un large rebord plan.

Floraison : Juin-septembre.



Source : Photo originale, Becherair & Benai (2022).

Anacyclus clavatus (Desf).

Anacycle tomenteux.

A- Position systématique :

Famille : *Asteraceae.*

Nom scientifique : *Anacyclus clavatus (Desf).*

Nom commun : *Anacycle tomenteux.*

Plante : *Annuelle.*

Classe : *Dicotylédones.*

B- Description morphologique :

Hauteur : 20 à 40 cm.

Tige : Dressées, ramifiées, plus ou moins laineuses.

Feuilles : Inférieures disposées en rosette. Feuilles allongées, plusieurs fois divisées, pennées à segments linéaires très étroits, terminées par un petit mucron.

Fleurs : Blanches ligulées et tubuleuses jaunes, groupées en capitules de 15 à 20 mm ; écailles du réceptacle larges, à sommet triangulaire.

Fruit : Akènes extérieurs de chaque capitule entourés de 2 ailes très minces et obtuses au sommet.

Floraison : Mai-juin.





Source : Photo originale, Becherair & Benai (2022).

Sinapis erucoides L

Roquette jaune

A- Position systématique :

Famille : *Brassicaceae.*

Nom scientifique : *Sinapis erucoides L.*

Nom commun : *Roquette jaune.*

Plante : *Annuelle ou Bisannuelle.*

Classe : *Dicotylédones.*

B- Description morphologique :

Hauteur : 20 à 80 cm. Plante glabre ou pubérulentes.

Tige : Dressée simple ou ramifiée.

Feuilles : Pétiolées, roncinées-pennatifides, à lobes dentés, le terminal plus grand, hasté et allongé dans les feuilles supérieures ; lobes latéraux plus ou moins perpendiculaires à la nervure principale de la feuille et en général tournés vers le bas.

Fleurs : Jaunes, petites, les supérieures dépassées par les jeunes siliques; sépales 2 à 4 fois plus courts que le pédicelle.

Fruit : De 4 cm de longueur dont les pédoncules sont de 6 à 10 mm de long et plus étroits que les fruits ; en grappes fructifères ascendantes. Siliques, ascendantes, longues, grêles, glabres ; valve à 3 nervures ; graines petites, jaunes, lisses sur un rang.

Floraison : Avril-juillet.



Source : Photo originale, Becherair & Benai (2022).

Silybum marianum (L)

Chardon Marie

A- Position systématique :

Famille : *Asteraceae*.

Nom scientifique : *Silybum marianum (L).*

Nom commun : Chardon Marie.

Plante : Bisannuelle.

Classe : Dicotylédones.

B- Description morphologique :

Hauteur : 40 à 150 cm. Plante dressée, robuste, glabre ou à peu près, ramifiée.

Feuilles : Ordinairement marbrées de blanc au-dessus, les caulinaires sessiles, non décurrentes, embrassant la tige par 2 larges oreillettes arrondies sinuées-dentées, ou pennatifides à lobes bordés d'épines et de cils épineux.

Fleurs : Pourpres en capitules solitaires terminaux. Involucre important (au moins 3 cm de diamètre), hémisphérique à bractées glabres, les extérieures-offrant des prolongements étalés, triangulaires, atténués en forte épine.

Fruit : Akênes gros , noirs, luisants, plus ou moins marbrés de jaune et finement ridés ; chacun d' eux est inséré sur une sorte de disque (formé par le pédoncule très réduit) d' apparence cornée et portant au centre une sorte de cylindre, court, à 3 - 5 mamelons.

Floraison : Juin-août.





Source : Photo originale, Becherair & Benai (2022).

Picnomon acarna

Cirse acarna

A- Position systématique :

Famille : *Asteraceae.*

Nom scientifique : *Picnomon acarna.*

Nom commun : *Cirse acarna.*

Plante : *Annuelle.*

Classe : *Dicotylédones*

B- Description morphologique :

Hauteur : 20 à 50 cm.

Feuilles : Oblongues-lancéolées, décurrentes, aranéeuses surtout en dessous, presque entières à bords ciliés-spinuleux avec de longues épines jaunâtres, ténues, étalées et espacées.

Floraison : Juillet-septembre.





Source : Photo originale, Becherair & Benai (2022).

Centaurea aspera L.

Centaurée rude

A- Position systématique :

Famille : *Asteraceae.*

Nom scientifique : *Centaurea aspera L.*

Nom commun : *Centaurée rude.*

Plante : *Vivace.*

Classe : *Dicotylédones.*

B- Description morphologique :

Hauteur : 20 à 80 cm.

Tige : De 3-8 dm dressée,

Feuilles : Inférieures pétiolées, oblongues ou pennatifides. Feuilles non décurrentes, hispides.

Fleurs : Ur-purines en capitules. Fleurs extérieures faiblement rayonnantes. Involucre ovoïde arrondi à la base, à bractées terminées par des épines.

Fruit : Akênes blancs un peu grisâtres, surmontés d'une aigrette blanche qui mesure un quart ou un tiers de la longueur du reste du fruit.

Floraison : Juin-septembre.



Source : Photo originale, Becherair & Benai (2022).

Carduus tenuiflorus

Chardon à capitules grêles

A- Position systématique :

Famille : *Asteraceae.*

Nom scientifique : *Carduus tenuiflorus.*

Nom commun : *Chardon à capitules grêles.*

Plante : *Annuelle ou bisannuelle.*

Classe : *Dicotylédones.*

B- Description morphologique :

Hauteur : 30 à 100 cm.

Tige : Entièrement feuillées, épineuses, avec des ailes continues.

Feuilles : Inférieures disposées en rosette. Feuilles de la tige se prolongeant en ailes le long de la tige. Feuilles plus ou moins blanches et tomenteuses en dessous.

Fleurs : Purpurines, rarement blanches disposées en capitules ovoïdes, allongés, groupés ou isolés. Involucre peu poilu, composé d'écailles. Bractées de l'involucre étroites et allongées, les extérieures terminées par une épine. 15 à 22 fleurs par capitule.

Fruit : Akênes de couleur fauve et luisant.

Floraison : Mai-juin.



Source : Photo originale, Becherair & Benai (2022).

Plantago lagopus

Pied-de-lièvre

A- Position systématique :

Famille : *Plantaginaceae.*

Nom scientifique : *Plantago lagopus.*

Nom commun : *Pied-de-lièvre.*

Plante : *Annuelle.*

Classe : *Dicotylédones.*

B- Description morphologique :

Hauteur : Jusqu'à 25 cm. Plante la plupart du temps à rosette, plus rarement avec une tige de feuilles alternes.

Tige : Striées portant les épis, dépassant beaucoup les feuilles.

Feuilles : Entières, généralement à dents écartées, ovales et allongées à la base, aiguës au sommet, rétrécies à la base en un pétiole grêle et assez long, dressées, parcourues en long par 3-5 nervures principales.

Fleurs : Blanches, très petites, en épis cylindriques plus ou moins allongés, densément laineux. Bractées ovales-lancéolées, densément villeuses aussi bien que les sépales dans la moitié supérieure. Corolle généralement un peu pubescente à lobes très acuminés.

Fruit : Capsules de 2 à 2,5 mm.

Floraison : Avril-juin.



Source : Photo originale, Becherair & Benai (2022).

Malva parviflora.

Mauve à petites fleurs.

A- Position systématique :

Famille : *Malvaceae.*

Nom scientifique : *Malva parviflora.*

Nom commun : *Mauve à petites fleurs.*

Plante : *Annuelle.*

Classe : *Dicotylédones.*

B- Description morphologique :

Hauteur : 20 à 50 cm.

Tige : Glabre ou pubescente, ascendante.

Feuilles : Mollement velues, arrondies en cœur à la base, crénelées, fréquemment à 5-7 lobes triangulaires.

Fleurs : Bleu-lilacé pâle, groupées par 2-4 à l'aisselle des feuilles. Pétales de 4 à 6 mm; pédicelles généralement de moins de 1 cm à la maturité.

Fruit : Mûr en forme de disque se divisant en méricarpes; carpelles, glabres, fortement ridés à la face dorsale et très peux ailés.

Floraison : Avril - juillet.



Source : Photo originale, Becherair & Benai (2022).

Capsellabursa-pastoris L

Capselle bourse à pasteur

A- Position systématique :

Famille : *Brassicaceae.*

Nom scientifique : *Capsellabursa-pastoris L.*

Nom commun : *Capselle bourse à pasteur.*

Plante : *Annuelle.*

Classe : *Dicotylédones.*

B- Description morphologique :

Hauteur : 10 à 50 cm. Plante glabrescente ou légèrement pubescente.

Tige : Simple ou ramifiée, dressée à ascendante.

Feuille : Inférieures disposées en rosette ; feuille vert foncé, entières pennatifides. Feuilles de la tige atténuées progressivement en pointe à leur sommet, entières à dentées et enserrant la tige par 2 larges pointes. Feuilles adultes divisées en segments inégaux, triangulaires et dentés.

Fleurs : Blanches ou roses, petites, disposées en grappes sur des pédoncules étalés.

Fruits : Triangulaires, silicules échancrés et aplatis. Grappe fructifère lâche, graines oblongues par 10 à 15 dans chaque loge.

Floraison : Mars– novembre.



Source : Photo originale, Becherair & Benai (2022).

Glebionis coronaria (L)

Chrysanthème à couronnes

A- Position systématique :

Famille : *Asteraceae.*

Nom scientifique : *Glebionis coronaria (L).*

Nom commun : *Chrysanthème à couronnes.*

Plante : *Annuelle.*

Classe : *Dicotylédones.*

B- Description morphologique :

Hauteur : De 3-6 dm, glabre.

Tige : Dressée, rameuse.

Feuille : Généralement bi-pennatipartites à lobes lancéolés, mucronulés, les caulinaires sessiles, les auriculées à la base.

Fleurs : Jaunes.

Floraison : Mi-septembre.



Source : Photo originale, Becherair & Benai (2022).

Turgenia latifolia (L)

Caucalis à larges feuilles

A- Position systématique :

Famille : *Apiaceae.*

Nom scientifique : *Turgenia latifolia (L).*

Nom commun : *Caucalis à larges feuilles.*

Plante : *Annuelle.*

Classe : *Dicotylédones.*

B- Description morphologique :

Hauteur : 15 à 50 cm.

Tige : Dressées à soies raides, sillonnées.

Feuille : Egalement à soies raides, glauques, Pennatiséquées, bords ciliés, segments allongés, lancéolés, pennatifides, dentés.

Fleurs : Rouges ou roses en ombelles longuement pédonculées opposées aux feuilles ; calice à 5 dents poilues, avec de 2 à 4 rayons inégaux. Involucres et involucelles avec de 2 à 4 bractées égales ; pétales échancrés.

Fruits: Akènes de grosse taille (1 cm de long), ovoïdes, acuminés, comprimé par le côté, hérissé d aiguillons rougeâtres. Carpophore persistant sur l'inflorescence après la chute du fruit.

Floraison : Mai-août.



Source : Photo originale, Becherair & Benai (2022).

IV.2. Détermination et dénombrement des adventices inventoriés :

IV.2.1. Dans la région semi-aride De Béni Slimane

IV.2.1.1. Aspect systématique

Les différents relevés ont permis de recenser **32** espèces adventices associée au blé dur dans la région d'étude au cours de la campagne agricole d'étude : **2021/ 2022**. (**Tableau 14**).

Sur le plan systématique, on a les Angiospermes dicotylédones sont représentées par **13** familles, **26** espèces contre **1** familles et **6** espèces pour les Angiospermes monocotylédones.

Les dicotylédones représentent **81%** des familles d'adventices et les monocotylédones avec **19%** (**Figure39**).

Cet inventaire est assez élevé par rapport aux autres cultures. Ceci est dû, d'une part, àl'utilisation réduite des herbicides et, d'autre part, à la pratique de méthodes culturales traditionnelles.

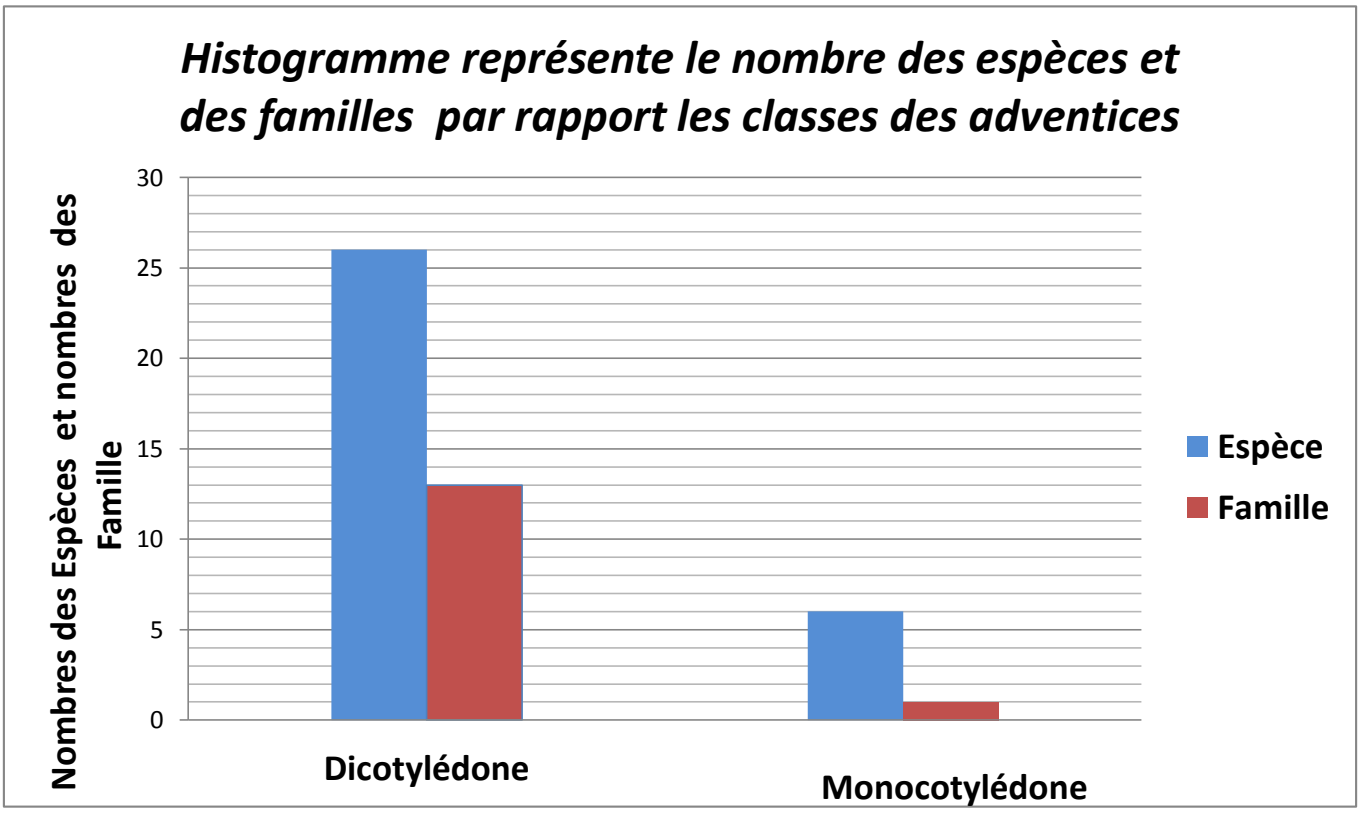


Figure37 : Histogramme représente le nombre des espèces et des familles par rapport les classes des adventices

IV.2.1.2. Aspect biologique

Selon la classification de **(Raunkiaer., 1905)** qui repose sur la position du bourgeon permanent pendant la période du repos végétatif, les adventices se rattachent à **5** types biologiques ; annuelle, bisannuelle, pluriannuelle, vivaces, pérennes.

Le type biologique pour l'ensemble des espèces identifiées montre que les annuelles dominent (**25 espèces**) de nombre total (**32 espèces**), les bisannuelles (**3 espèces**) et vivace (**4 espèces**). (**Figure38**).

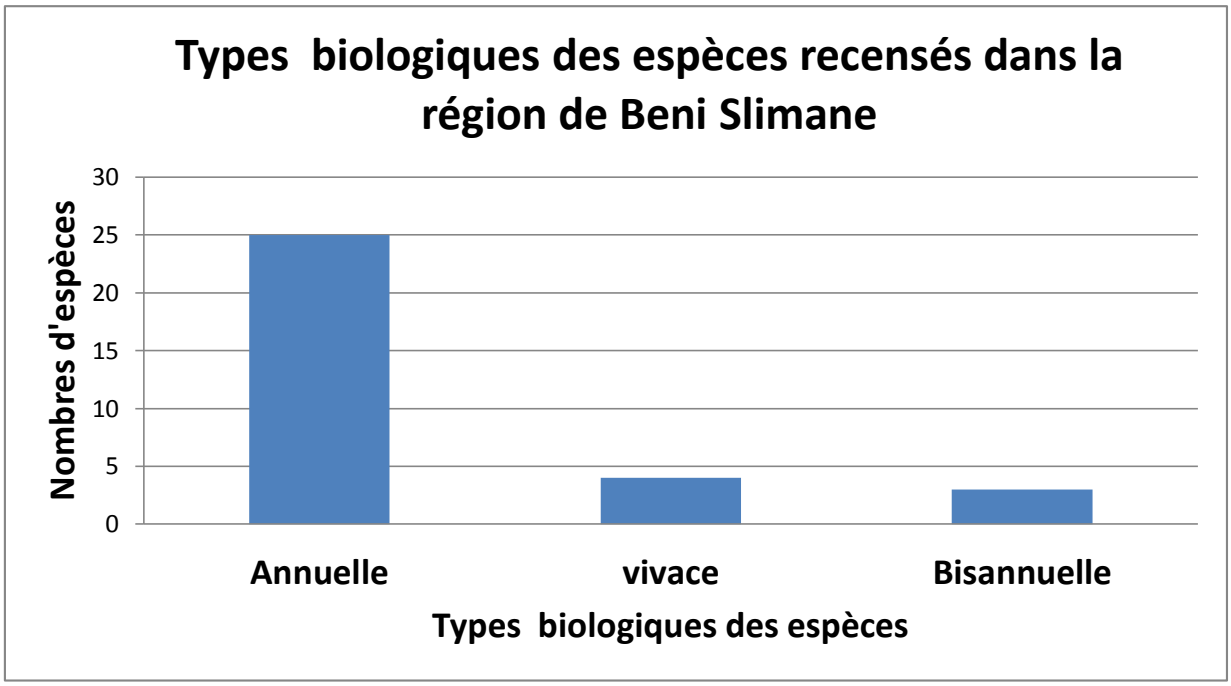


Figure38 : Types biologiques des espèces recensés dans la région de Beni Slimane.

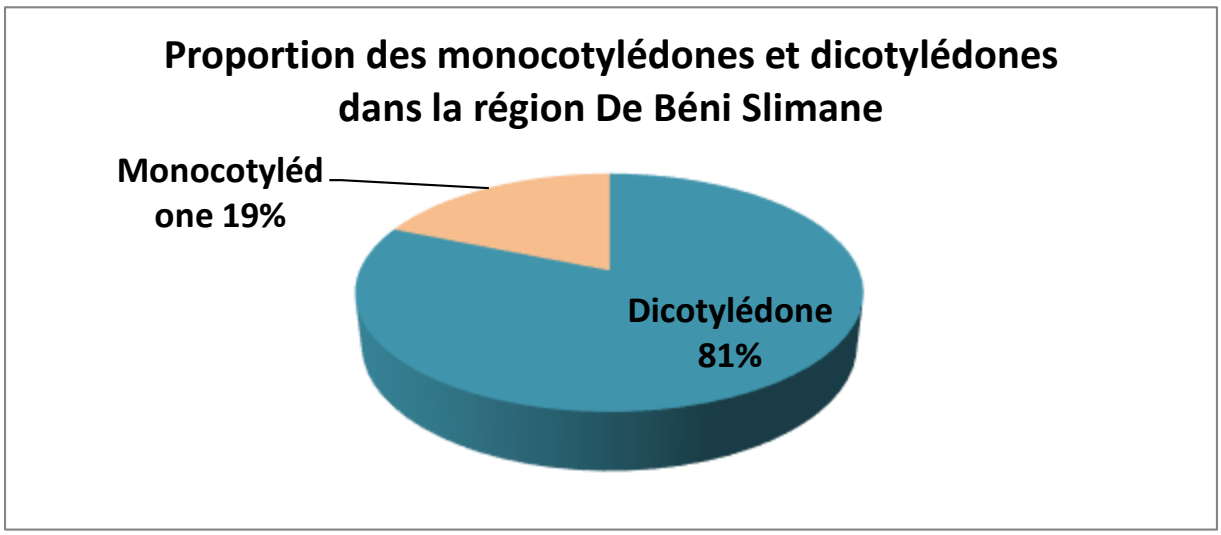


Figure39 : Proportion des Monocotylédone et Dicotylédone.

Tableau 14: Liste floristique des adventices inventoriés et identifiées dans la ferme d'ITGC dans la région de Beni Slimane.

Classe	Famille	Nom scientifique	Nom commun	Type biologique
Monocotylé-done	*Poaceae*	*Bromusdiandrus L.*	Brome raide.	Annuelle.
		Bromusmadritensis L.	Brome de Madrid.	Annuelle.
		Avenafatua L.	folle avoine	Annuelle.
		Hordeummurinum L.	L'orge des rats	Annuelle.
		Loliumperenne L.	ray-grass Anglais	vivace.
		Phalaris minorRetzius L.	Phalaris mineur	Annuelle.
Dicotylédone	*Apiaceae*	*Anethum graveolens L.*	Aneth	Annuelle.
		Turgenialatifolia L.	Turgenia	Annuelle.
	Astéraceae	*Anacyclusclavatus (Desf) Persoon L.*	Anacycle tomenteux.	Annuelle.
		Carduus tenuiflorusL.	Chardon à capitules grêles	Annuelle bisannuelle
		Centaureaaspera L.	centaurée rude	Vivace
		Glebionis coronaria L.	Chrysanthème à couronnes	Annuelle
		Silybummarianum L.	Chardon Marie	Bisannuelle
		Picnomonacarna L.	Cirse acarna	Annuelle
		Chondrillajuncea L.	Chondrille	vivace
	Boraginaceae	*Anchusa officinalis L.*	Buglosse officinale	vivace
	Brassicaceae	*Capsellabursa-pastoris L.*	Bourse à pasteur	Annuelle
		Sinapiserucoides L.	Roquette jaune	Annuelle, Bisannuelle
		Sinapisarvensis L.	moutarde des champs	Annuelle
	Caryophyllaceae	*Vaccaria Hispanica L.*	Saponaire des vaches	Annuelle
	Fabaceae	*Coronillascorpioides L.*	coronille faux - scorpion	Annuelle.
		Melilotusindicus L.	mélilot à petites fleurs	Annuelle.
	Fumariaceae	*Fumariaofficinalis L.*	Fumeterre à fleurs serrés	Annuelle.
		Fumariaparviflora Lamarck L.	fumeterre à petites fleurs	Annuelle.
	Malvaceae	*Malva parvifloraL.*	Mauve à petites fleurs.	Annuelle.
	Papaveraceae	*Papaver rhoeas L.*	coquelicot	Annuelle.
		Roemeria hybrida L.	Roemérie hybride	Annuelle.
		Glaucium corniculatum L.	pavot cornue	Annuelle.
	Polygonaceae	*Polygonumaviculare L.*	renouée des oiseaux	Annuelle.
	Plantaginaceae	*Plantago lagopus L.*	Pied-de-lièvre	Annuelle.
	Resedaceae	*Reseda alba L.*	Réséda blanc	Annuelle, bisannuelle.
	Rubiaceae	*Galium aparine L.*	gaillet gratteron	Annuelle.

IV.2.2. Dans notre site de l'essai

IV.2.2.1. Aspect systématique

Sur la base des plusieurs relevés **(24 relevés)** réalisé durant les trois mois **(début Février à la fin de Mars)** effectués au niveau de site d'expérimentation **(micro parcelle du blé dur variété vitron)** de la ferme ITGC de Béni Slimane depuis l'émergence de la culture jusqu'aux stades avancés.

L'ensemble des relevés réalisés compte **17** espèces de mauvaises herbes reparties sur **10** familles botaniques. Les espèces inventoriées sont reportées dans le **tableau 15**.

Tableau 15 : Liste des espèces rencontrées au niveau de site d'expérimentation

Classe	Famille	Espèce	Type biologique
Monocotylédone	*Poaceae*	*Brome*	Annuelle
		Folle avoine	
		L'orge des rats	
		Phalaris mineur	
		Ray-grass Anglais	Vivace.
Dicotylédone	*Polygonaceae*	*Renouée des oiseaux*	Annuelle
	Fabaceae	*Mélilot à petites fleurs*	Annuelle
	Astéraceae	*Chardon*	Vivace
		Chondrille	
	Boraginaceae	*Buglosse officinale*	Vivace
	Brassicaceae	*Roquette jaune*	Annuelle
		Moutarde des champs	
	Papaveraceae	*Coquelicot*	Annuelle
		Pavot cornue	
	Fumariaceae	*Fumeterre*	Annuelle
	Rubiaceae	*Gaillet gratteron*	Annuelle
	Resedaceae	*Réséda blanc*	Annuelle

Parmi les espèces inventoriées, les dicotylédones sont les mieux représentées, avec un taux de **71%** des espèces adventices et les monocotylédones avec un taux de **29%** des espèces adventices (**Figure 40**).

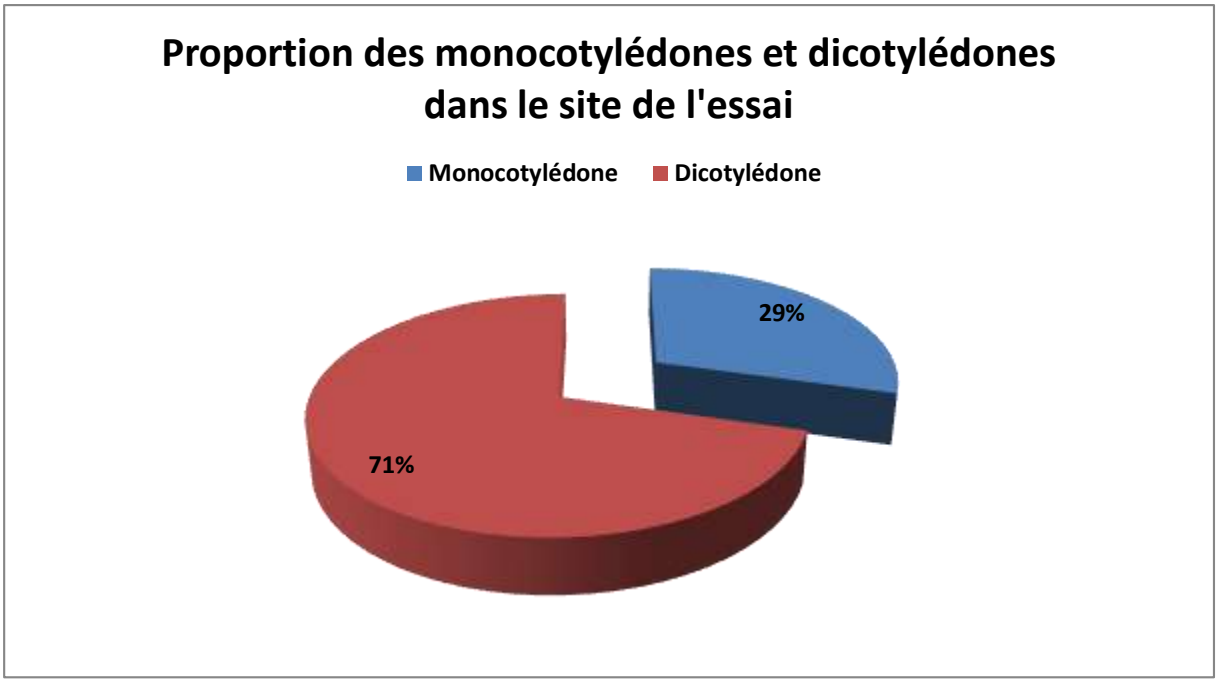


Figure 40 : Proportion des monocotylédones et dicotylédones dans le site de l'essai.

Les dicotylédones sont représentées par **9** familles et **12** espèces, les *Astéraceae* et les *Brassicaceae* y sont majoritaires avec **2** espèces à chaque famille, et les monocotylédones comportent **1** famille et **5** espèces, entièrement représentées par les *Poaceae*. (**Figure 41**).

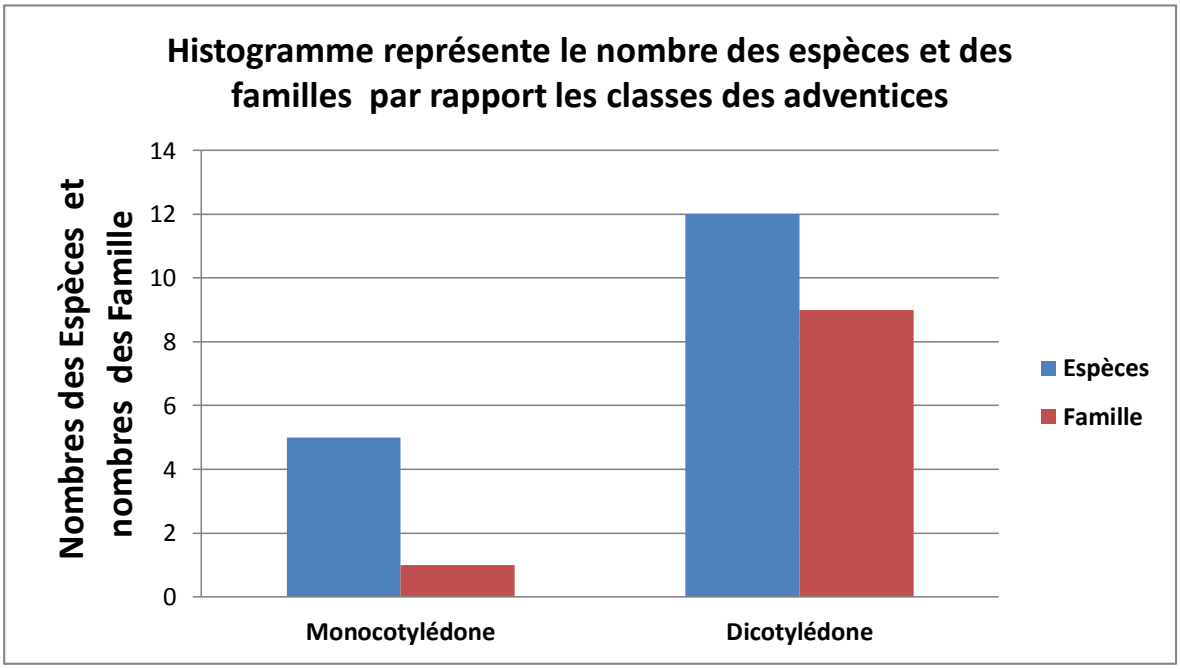


Figure 41 : Histogramme représente le nombre des espèces et des familles par rapport les classes des adventices.

IV.2.2.2. Aspect biologique

La classification prise comme principale référence est celle de **(Raunkiaer., 1905)**.

Elle est fondée sur le degré de protection des méristèmes pérennants durant la période défavorable à la vie végétative. Pour chaque espèce le type biologique considéré est celui qui a été directement noté sur le terrain **(Boudjedjou., 2010).**

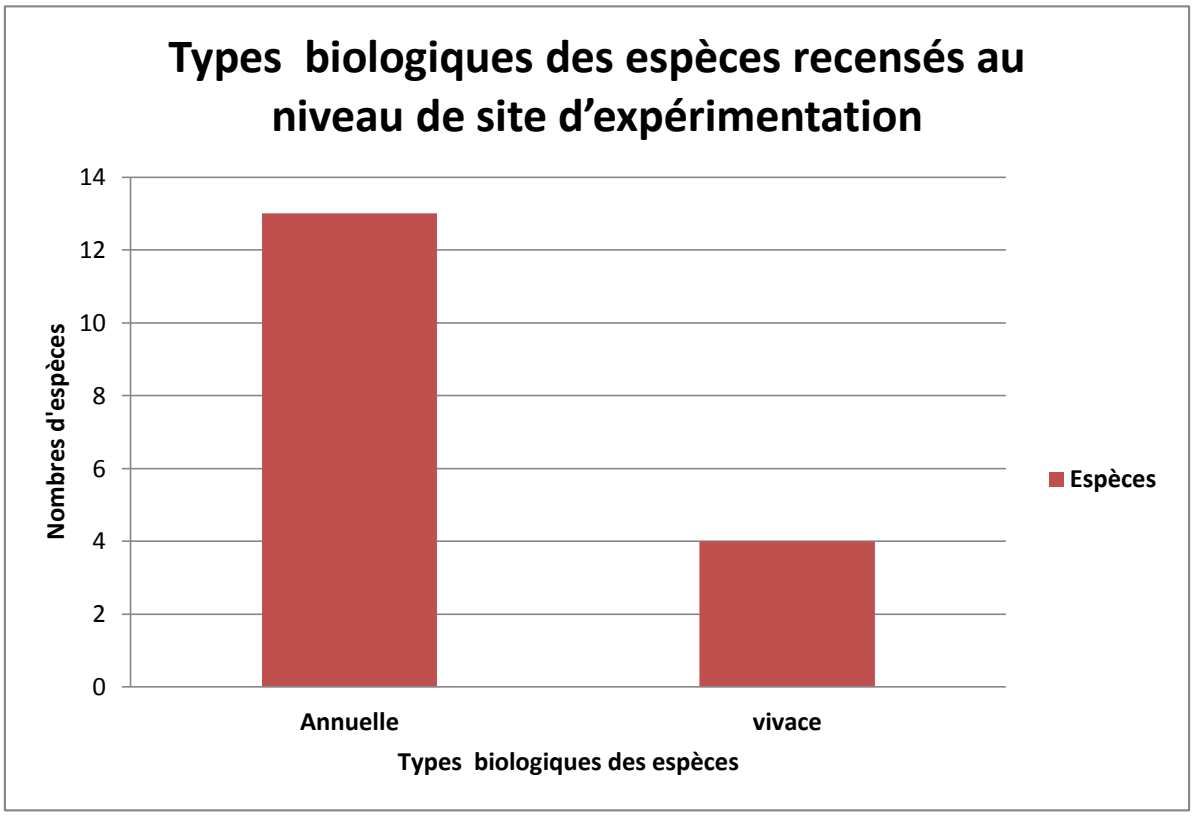


Figure 42 : Types biologiques des espèces recensés dans notre site de l'essai.

Le type biologique pour l'ensemble des espèces identifiées montre que les annuelles dominent avec **13 espèces** de nombre total espèces adventices (**17espèces**), et les vivaces avec **4 espèces (Figure 42).**

Cefort taux des annuelles indique des habitats culturaux souvent perturbés par des interventions agronomiques **(Fenni, 2003).** Il n'a rien de surprenant dans des milieux qui subissent une aussi forte intervention humaine.

IV.2.2.3. Aspect floristique

Les familles les plus diversifiées sont les *Poaceae* (**5 espèces**) soit **29%**, les *Brassicaceae* (**2 espèces**) soit **12%**, les*Asteraceae* (**2 espèces**) soit **12%**, les *Papaveraceae* (**2 espèces**) soit **12%**, les *Polygonaceae* (**1espèce**) soit **6%**, les *Fabacées* (**1 espèce**) soit **6%**, les *Resedaceae* (**1espèce**) soit **6%**, les *Fumariaceae* (**1 espèce**) soit **6%**, les *Boraginaceae* (**1espèce**) soit **6%**,les *Rubiaceae* (**1 espèce**) soit**6% (Figure 43)**.

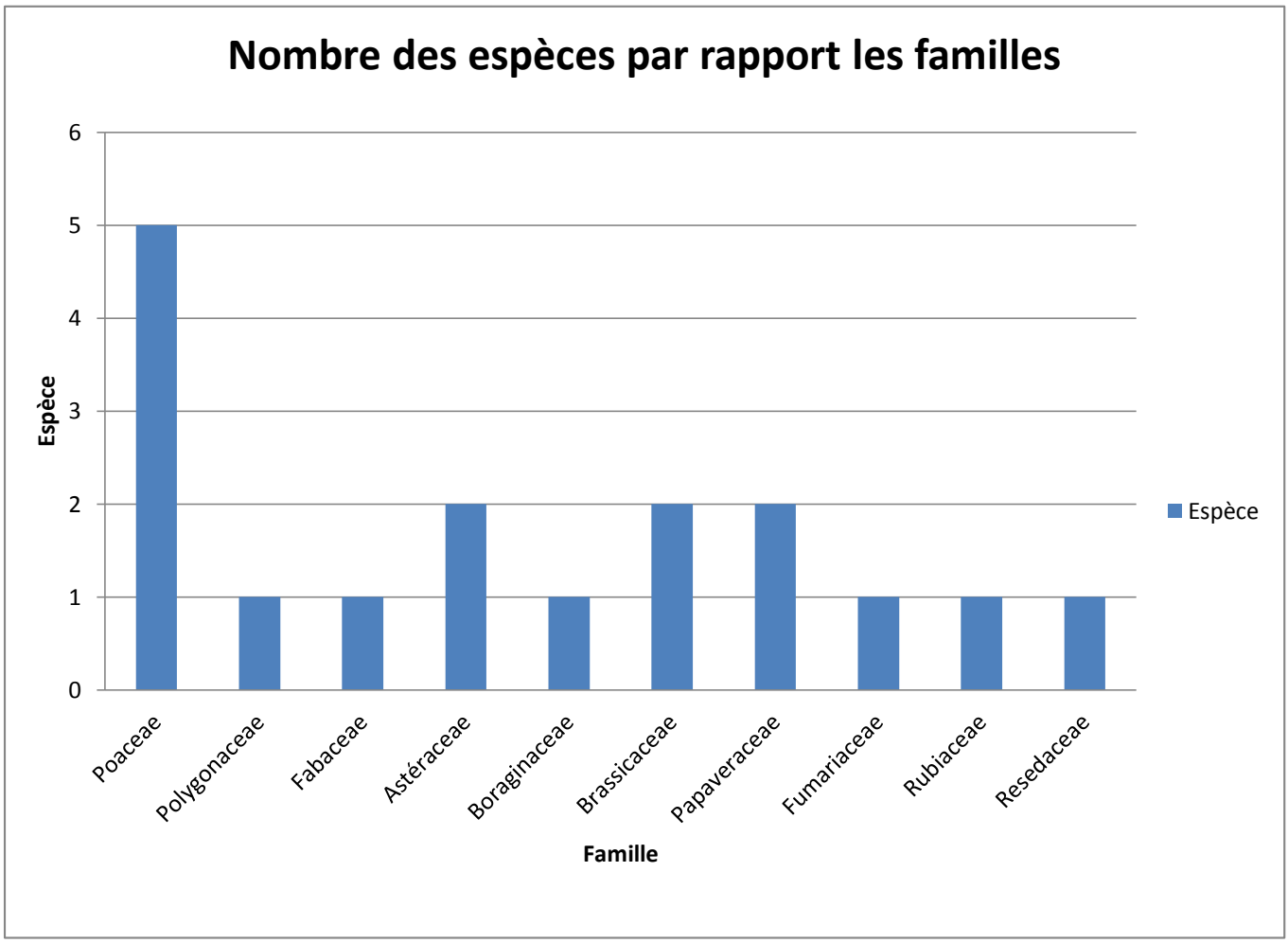


Figure 43 : Nombre des espèces par famille.

Ces résultats sont en accord avec ceux qui obtenus par **(Sayed., 2009)** dans les champs céréaliers conduits sous-pivot dans la région de Ouargla. Nos résultats sont très proches également à ceux signalés par **(Maamri., 2006)** qui a découvert une dominance des *Asteraceae*, des *Poaceae*, des *Papaveraceae* et des Brassicaceae.

En comparant nos résultats avec ceux de la flore nationale, la famille des *Asteraceae* est de loin la plus importante famille botanique en Algérie, puisqu'elle renferme 408 espèces réparties en 109 genres **(Santa et Quezel., 1963 in Karkou., 2012).**

D'après les travaux sur la dynamique des mauvaises herbes sous l'effet des pratiques culturales dans la région de Sétif **(Karkour., 2012**) a souligné que les *Asteraceae*, les *Poaceae* et les *Brassicaceae* font partie des 3 familles les plus diversifiées avec respectivement **21.35%**, **10.67%** et **8.99%** de taxons.

Les autres familles sont représentées par un nombre faible d'espèces, chaque famille représente une seule espèce. Elles contribuent cependant à la diversité systématique de la composition floristique.

IV.3. Densité

Tableau 16 : Nombre de pieds pour les différentes espèces recensées.

Espèces	Nombre de pied T0	Nombre de pied T1
Brome	168	148
Folle avoine	44	20
L'orge des rats	12	4
Phalaris mineur	20	8
Ray-grass Anglais	12	8
Renouée des oiseaux	24	12
Mélilot à petites fleurs	8	4
Chardon	12	8
Chondrille	4	0
Pavot cornue	8	12
Roquette jaune	4	4
Moutarde des champs	12	8
Coquelicot	4	4
Buglosse officinale	4	0
Fumeterre	4	0
Gaillet gratteron	4	0
Réséda blanc	8	4
Monocotylédone	256	184
Dicotylédone	88	52

Le tableau précédent montre la dominance de Brome, Folle avoine, Phalaris et Renouée des oiseaux au niveau de notre site, elles se développent suivant le rythme des précipitations de la période printanière, aussi la dominance de moutarde des champs, chardon et ray-grass est moyenne par rapport les quatre espèces premiers (Brome, Folle avoine, Phalaris, Renouée), et les espèces restant elle avait une faible dominance au niveau de site expérimentation.

Sur l'ensemble des familles d'adventices enregistrées au niveau de notre site, l'effet des désherbants utilisés est donné des résultats positifs et c'est à partir du 14eme jour que les effets sont apparents, **(ANNEXE).**

Tableau 17 : les moyennes des adventices au niveau de site expérimental.

Date de notation	**Début Février à la fin d'Avril**								**MOYENNE**	
	14/02/2022		**28/02/2022**		**16/03/2022**		**29/03/2022**			
Modalités / Espèces	**T0**	**T1**	**T0**	**T1**	**T0**	**T1**	**T0**	**T1**	**T0**	**T1**
Dicotylédones:	17	13	23	15	25	13	25	10	22	13
Renouée	5	2	6	3	6	4	6	2	6	3
Mélilot	0	0	2	1	2	1	2	1	2	1
Chardon	2	2	2	2	3	2	3	1	3	2
Buglosse	1	0	1	0	1	0	1	0	1	-
Diplotaxis (Requête jaune)	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
Coquelicots	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
Fumeterre	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
pavot cornue	1	4	2	4	2	3	2	2	2	3
Gaillet gratteron	0	0	1	0	2	0	2	0	1	-
Chondrille	1	0	1	0	1	0	1	0	1	-
Moutarde des champs	3	2	3	2	3	1	3	1	3	2
Résida blanc	2	1	2	1	2	0	2	0	2	1
Monocotylédones:	74	46	58	59	61	42	61	36	64	46
Phalaris	4	2	4	2	5	1	5	1	5	2
Orge des rats	3	1	3	1	3	0	3	0	3	1
Folle Avoine	10	6	10	6	12	5	12	4	11	5
Brome	54	35	38	48	38	34	38	30	42	37
Ray-grass	3	2	3	2	3	2	3	1	3	2

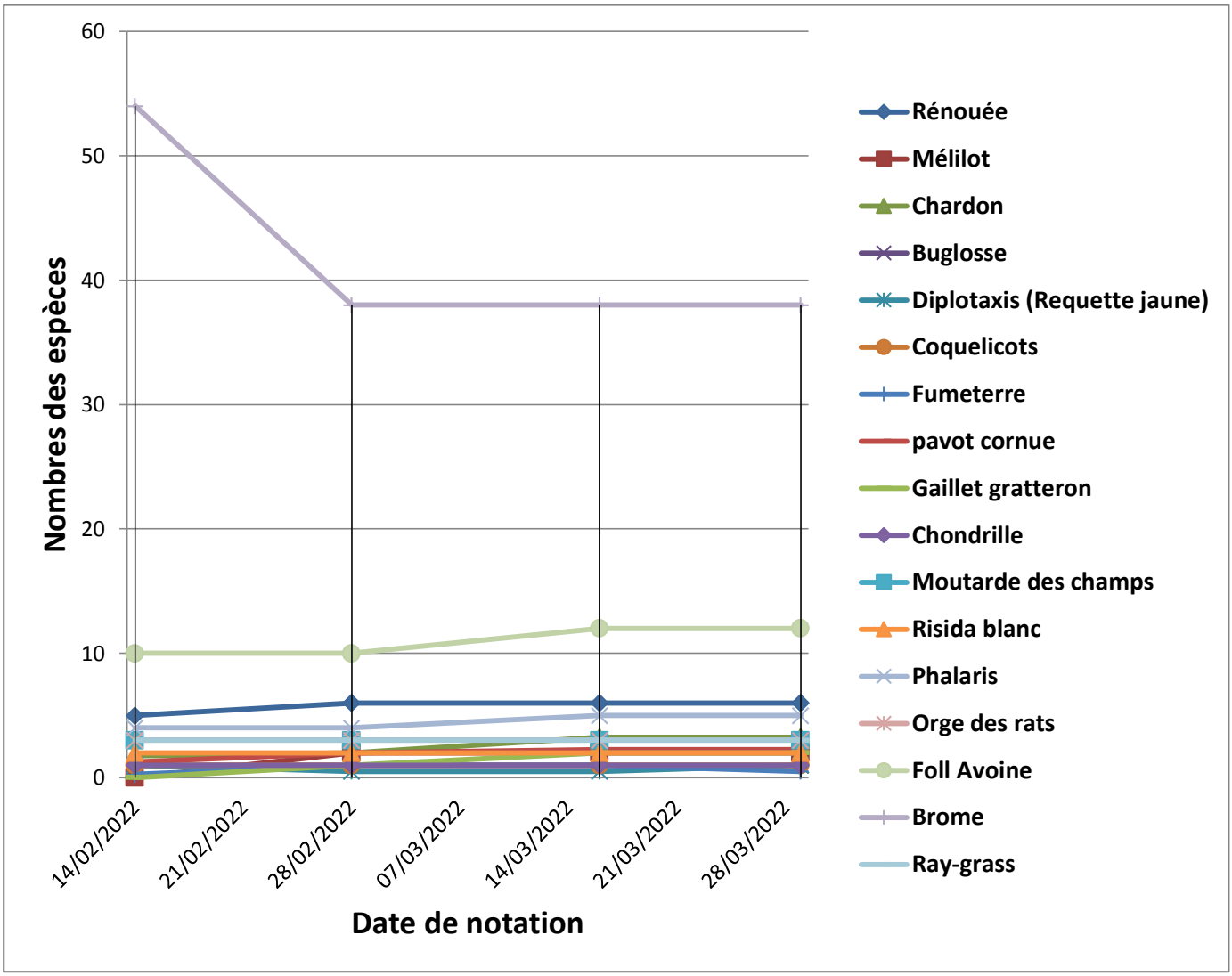


Figure 44 : Cinétique d'évolution des adventices pour la compagne 2021/ 2022 de notre site d'études (**T0**).

Au niveau du site expérimental (**T0**) (**Figure 44**). Les espèces adventices qui sont apparues sur le blé dur, ont été identifiées en deux mois (**février-mars**) :

Durant les premières semaines de prospection **(01_14/02/2022),** nous avons noté l'apparition de **14** espèces (*Brome, Folle avoine, L'orge des rats, Phalaris mineur, Ray-grass, Renouée des oiseaux, Chardon, Chondrille, Buglosse officinale, Roquette jaune, Moutarde des champs, Coquelicot, Pavot cornu et Réséda blanc*).

À partir de la deuxième sortie **(14_28/02/ 2022)** nous avons constaté l'apparition de nouveaux espèces (*Mélilot à petites fleurs, Fumeterre et Gaillet gratteron*).

Pour la troisième et la quatrième sortie **(12_27/03/2002)** on dénombré les mêmes nombres d'espèces recensées en stade durant la dernière sortie avec un développement remarquable de la biomasse aérienne des différentes espèces.

Durant l'ensemble des sorties réalisées, nous avons remarqué que le Brome est le plus dominant recouvre **44 %** des pieds d'adventices, suivi par la folle avoine recouvre **14%** des pieds d'adventices, et la renouée des oiseaux recouvre entre **7%** des pieds d'adventices.

La présence des autres espèces était moyenne et recouvre entre **3** et **6%** des pieds d'adventices, enfin les espèces dont la présence était faible recouvrent **1** et **2 %** des pieds d'adventices.

Ces différences peuvent être dues aux caractéristiques écologiques des différentes espèces adventices notamment les exigences liées au climat et ces caractéristiques de quantité et de répartition et plus particulièrement la pluviométrie et la température, et ainsi les caractéristiques pédologiques tel que la texture du sol, la fertilité, la richesse en matière organique, sans oublier le facteur lié au précèdent cultural.

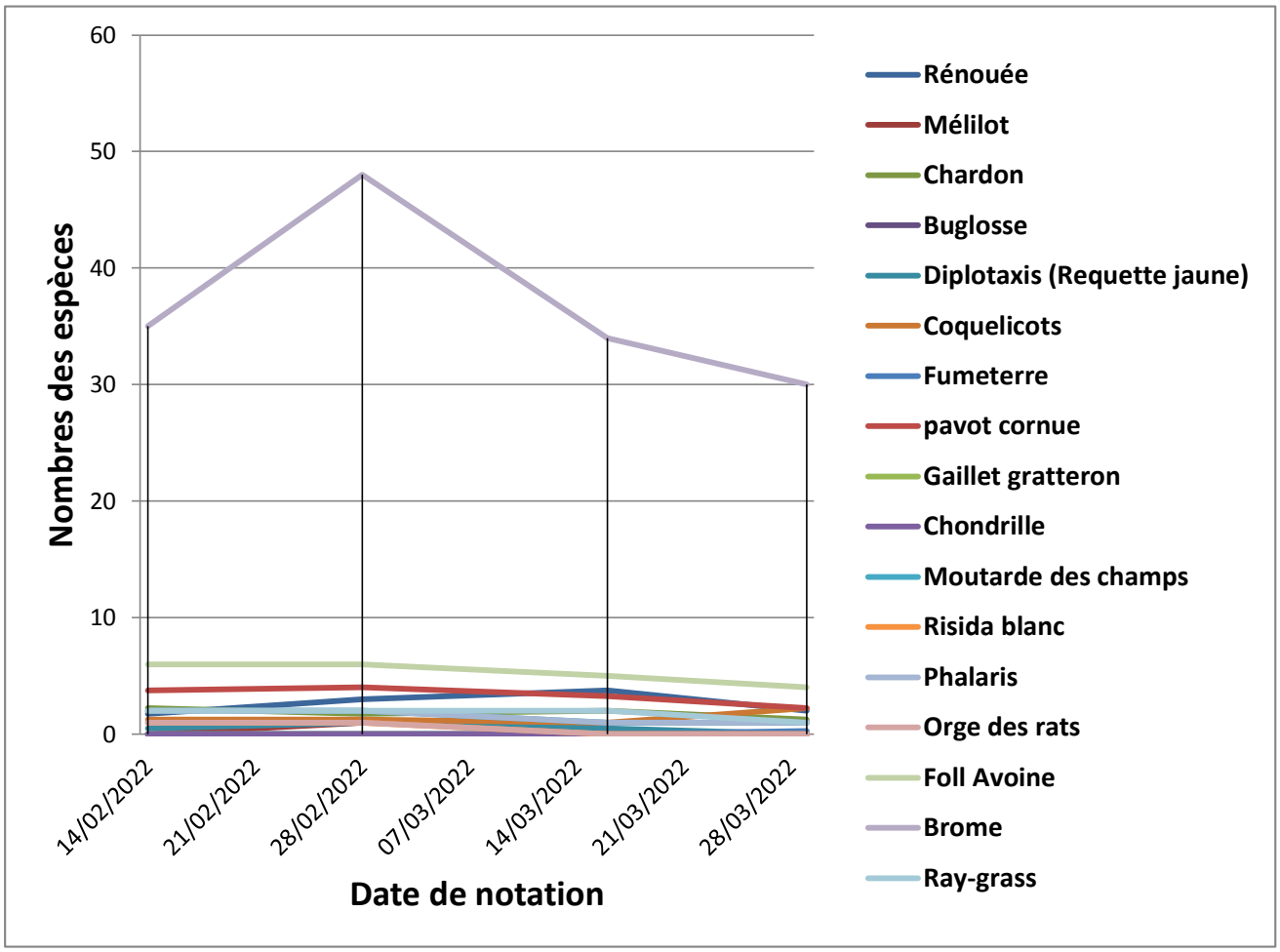


Figure 45 : Cinétique d'évolution des adventices pour la campagne 2021/ 2022 de notre site d'études désherbé (**T1**).

L'histogramme précédent (**Figure 45**) montre la dominance et l'apparition de **12** espèces durant les premières semaines de sortie **(01_14/02/2022**) :*Brome, Folle avoine, L'orge des rats, Phalaris mineur, Ray-grass, Renouée des oiseaux, Chardon, Roquette jaune, Moutarde des champs, Coquelicot, Pavot cornu et Réséda blanc* au niveau de notre site, elles s'évoluent suite aux précipitations durant la période printanière.

À partir de la deuxième sortie **(14_28/02/ 2022)** nous avons constaté l'apparition d'espèce : *Mélilot à petites fleurs*.

À partir de la troisième sortie **(28/02/2022_16/03/ 2022)** nous avons constaté la disparition d'espèces: *Réséda blanc et L'orge des rats*.

À partir de la quatrième sortie **(16_29/03/ 2022)** nous avons constaté la disparition d'espèce : *Roquette jaune* avec la diminution de moyenne de *brome*.

Le désherbage chimique a été réalisé le **14/02/2022** durant le stade début-tallage de blé dur et le stade 2-3 feuille pour les mauvaises herbes dicotylédones et monocotylédones.

Sur l'ensemble des familles adventices enregistrées au niveau de notre site, l'effet de désherbant utilisé était évident à partir du **14eme** jour, mais dans la sixième semaine après le traitement nous avons constaté une faible efficacité de désherbage, ce qui montre que le produit testé est n'est pas efficace.

Tableau 18 : Evolutions de nombre moyen des dicotylédones, monocotylédones et le taux d'efficacité de l'herbicide testé.

Traitement	Evolution moyenne des dicotylédones et monocotylédones (plants/m²)				Efficacités du traitement %		
	0 jours	14 jours	28 jours	6 Semaine			
T0	14	17	17	17	14 jours	28 jours	6 semaines
T 1	13	11	10	10	15%	23%	23%

Nous signalons aussi que certaines espèces ont enregistrées une résistance au désherbage tel que *le brome, folle avoine, pavot cornue, Coquelicot, Renouée des oiseaux…*

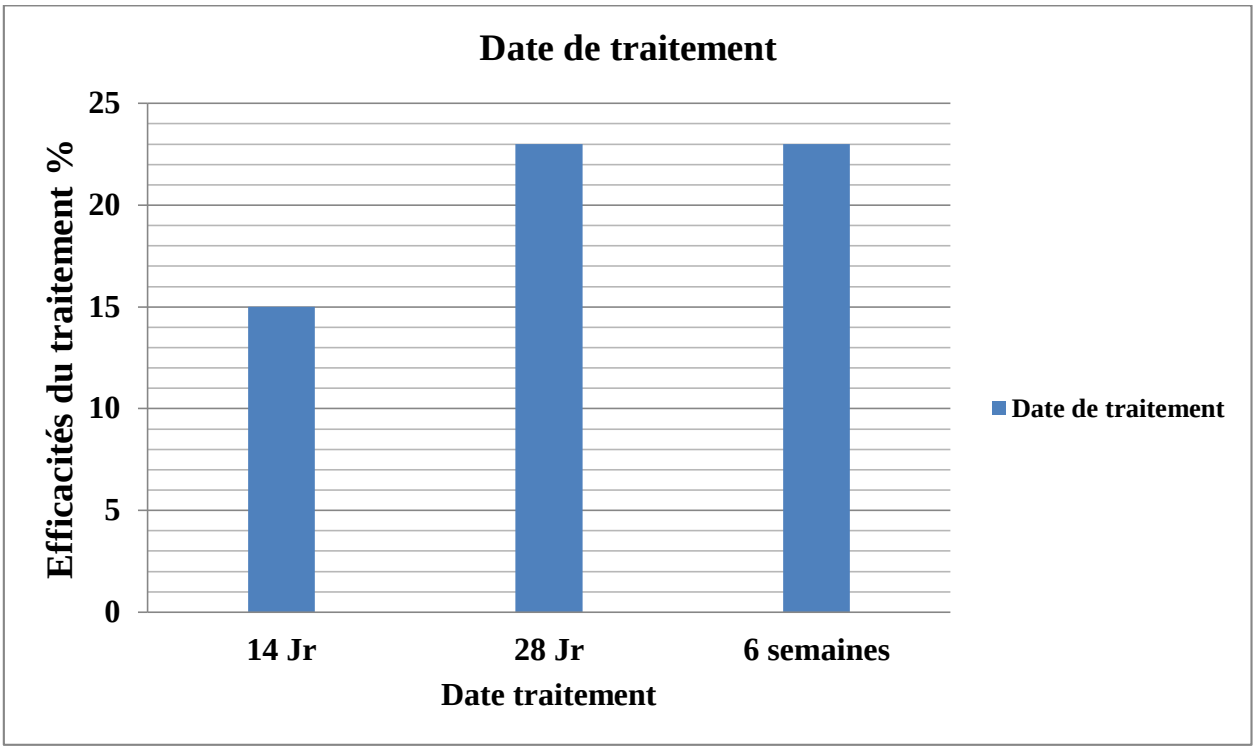


Figure 46 : Histogramme présentatif d'efficacité de traitement %.

Dans la moyenne des comptages des dicotylédones et monocotylédones (plants/m²), on note une faible efficacité du produit utilisé (**X**) à la dose de 630 g/ha.

IV.4. Les composantes de rendement

Tableau 19 : Les composantes du rendement.

Traitement	plants/m²	Hauteur (cm)	Epis/m2	*Grains/épi*	*PMG (g)*	RDF qx/ha	Rdt théorique Qx/ha
T 0	***105***	***78***	***161.75***	***29.4***	***47***	***27.35***	***23.48***
T 1	***108***	***83***	***176***	***31***	***54***	***32***	***30***
Moyenne	***159***	***80.5***	***168.87***	***30,2***	***50.5***	***29.67***	***26.75***
CV%	***14.19***	***3.63***	***18.45***	***12.41***	***5.33***	***14.37***	***27.21***
Signification	***NS***	***NS***	***NS***	***NS***	***S***	***NS***	***NS***

L'analyse statistique ne nous montre aucune différence significative au paramètre de rendement et le rendement final à l'exception de **PMG** qui montre une différence significative. Une faible différence du rendement final est rendue à l'application de l'herbicide testé **(T1).** Ce qui résulte que ce dernier présente une faible efficacité.

Les rendements de blé dur obtenus dans les parcelles d'essai sont faibles est cela rendues aux conditions climatiques de cette campagne agricole **2021-2022** aux on a enregistré des faibles pluviométries durant les premiers stades de développement de blé dur à savoir le stade pré-tallage, tallage et début montaison, selon **(Chennafi et *al.*, 2010)** la disponibilité de l'eau pour la culture au stade critique dépend de la contenance du sol, au moment de sa plantation et il dépend du travail du sol, des résidus de culture affectant l'efficience de stockage des précipitations

Selon **(Cramer 1967 et *al*,. 2009),** l'infestation des adventices présente un effet principal de la diminution du rendement et la compétition que mènent les mauvaises herbes aux cultures pour l'eau, la lumière, les éléments nutritifs et l'espace de développement, peut avoir un effet négatif direct sur le rendement. Ces pertes sont évaluées à 9,7 % de la production agricole mondiale et sont dans l'ordre de 10 à 56 % en Afrique.

Conclusion

Conclusion générale :

La production céréalière en zone semi-aride de Beni Slimane est fortement limitée par plusieurs contraintes dont, les principales sont l'envahissement des cultures par les adventices et les irrégularités climatiques. Ces phénomènes très fréquents, créent des pertes importantes du rendement en grains d'une année à l'autre.

Dans notre étude a pour objectif d'analyser l'inventaire de la flore adventice sur la parcelle cultivée en céréale, au niveau de la région de Beni Slimane.

La flore adventice recensée compte 32 espèces d'adventices. Les dicotylédones sont dominantes avec 13 familles et 26 espèces. Les monocotylédones comportent 01 familles et 06 espèces, le type biologique pour l'ensemble des espèces recensées montre que les annuelles dominent et forment (25 espèces), les vivaces (04 espèces), ainsi que la présence des bisannuelles (03 espèces).

L'inventaire de notre site de l'essai montre que la flore adventice recensée compte 17 espèces d'adventices, les dicotylédones sont dominantes avec 09 familles et 12 espèces. Les monocotylédones comportent 01 familles et 05 espèces, le type biologique pour l'ensemble des espèces recensées montre que les annuelles dominent et forment (13 espèces), les vivaces avec (04 espèces).

L'impact des adventices que présentes dans notre site d'essais jusqu'au stade de tallage, montre une perte de rendement considérable qui dépasse 8% par rapport la parcelle traité, malgré que l'efficacité de herbicide utiliser est faible.

Le contrôle des adventices est une opération déterminante pour la conservation de l'eau, surtout dans nos régions à bioclimat semi-aride, où l'eau est généralement facteur limitant par la quantité et la disponibilité durant le cycle évolutif de la culture.

Les céréales à la levée se trouvent en difficulté pour continuer leur croissance et leur développement à cause d'une compétition précoce imposée par une population d'adventices vigoureux et agressifs qui, juste après les premières pluies, colonisent rapidement la parcelle.

L'épuisement de la réserve hydrique qui en résulte, annule tous les efforts fournis par l'agriculteur, et réduit significativement les rendements. La lutte chimique permet aux cultures d'optimiser l'utilisation des réserves hydriques du sol. L'intégration du travail du sol correct et en temps voulu et le choix d'assolement judicieux et bien conduit sont nécessaires pour avoir une

culture exempte d'adventices. Ceci, aura inéluctablement des répercussions positives sur les performances du blé.

Les adventices sont un sujet très vaste et très difficile à manipuler et ces modestes résultats ne représentent qu'une initiation à la recherche. Pour continuer cette étude, il serait souhaitable d'étendre la superficie d'échantillonnage en multipliant le nombre de relevés et d'ajouter autres cultures de même que les cultures sous serre.

Références bibliographiques

1- **Abdelmadjid Hamadache., 2022** Grands cultures TOMEV-mauvaise herbes des grandes cultures (biologie-écologie-nuisibilité-gestion).

2- **Akobundu I., 1987**Weed science in the tropics Principals and practices, Wiley, Chi Chester, UK. 522p.

3- **Amokrane., 2001** Evaluation et utilisation de trois sources de gemoplasmedeblÃ© dur (TriticumdurumDesf.).

4- **Anonyme., 2002** Conseil international des céréales. International Grains Council. World Grains Statistics: 13-17 p Anomy a. 2006. Re: Avant 1830 l'Algérie exportait son blé au monde entier mais 132 ans de colonialisme et après l'Algérie importe du blé, á qui la faute ? C'est clair.

5- **Anonyme., 2006** Les marchés mondiaux du blé. USDA.

6- **Anonyme., 2006**Gestion responsable des herbicides des céréales. Agriculture et Agroalimentaire, Canada, Rapport final de recherche E2006-06, 6 p.

7- **Aouali S et *al*., 2009** Recueil des principales maladies fongiques des céréales en Algérie, ITGC El harrache. Alger. p 4-20

8- **Bahloul A., 1989** La fertilisation azotée raisonnée des céréales. (20) : 15-19.

9- **Bahlouli et *al*., 2005** Selection of high yielding and risk efficient durum wheat (Triticum durum Desf.) cultivars under semi-arid conditions. Journal of Agronomy.

10- **Barralis Get *al*., 1987** Potentiel semencier des terres arables. Weed Res. 27, 417-424

11- **Belkharchouche et *al*., 2009** Vigueur de croissance, translocation et rendement en grains du blé dur (TriticumdurumDesf) Sous conditions semi arides. Courrier du Savoir N°09 : 17-24.

12- **Benbelkacem., 1995**Évaluation du progrès génétique chez quelques variétés de blé dur (Triticum turgidum L. var. durum) cultivées en Algérie. Options méditerranéennes. 6: 105-10.

13- **Bennasseur A., 2004** Guide pratique. Référentiel pour la conduite technique de la culture de blé dur (TriticumdurumDesf). Ed Maroc. 38p.

14- **Benniou R., 2012** Agriculture conservation roll of moisture and soil organic matter semi-arid journ. Of Mat. Envscn, 3(1), pp: 91-98.

15- **Bonjean A., 2001** Histoire de la culture des céréales et en particulier celle de blé tendre (Triticum aestivum L.).Dossier de l'environnement de l'INRA, N°21 :29-37.

16- **Bonjean et Picard., 1990** Contribution à l'étude des capacités symbiotiques racinaires de deux variétés d'orge Hodeumvulgare et quatre variétés de blé dur Triticum durum conduite en zone semi-aride des Hautes Pleines de l'Ouest d'Algérie. Thèses Ing d'Etat,UMMTO., 102 p.

17- **Boudjedjou L., 2010** Thèse de magistère - Etude de la flore adventice des cultures de la région de Jijel. Universitie de Sétif.

18- **Bouthiba et *al*., 2008** Varietal differences in the response of durum wheat (Triticumturgidum L. var durum) to irrigation strategies in a semi-arid region of Algeria. Irrigation science, 26(3) 239–251.

19- **Boutigny., 2007** Contribution à l'étude des capacités symbiotiques racinaires de deux variétés d'orge Hodeumvulgare et quatre variétés de blé dur Triticum durum conduite en zone semi-aride des Hautes Pleines de l'Ouest d'Algérie. Theses Ingd'Etat,UMMTO., 102 p.

20- **Bozzini., 1988** Origin, distribution and production of durum wheat in the world. In Fabriani, G. ET Lintas,C. (éd.) Durum: Chemistry and Technology. AACC (American Association of Cereal Chemists), Inc. St. Paul, Minnesota, Etats-Unis. p.1 - 16.

21- **Buisset Ch., 2015** Recueil des seuils utilisés dans les Bulletins de santé de végétale grande culture et pomme de terre, bulletin de santé de végétal, Ecophyto.picardie. France. Pp 9-11

22- **Caussanel J.P., 1988** Nuisibilité et seuils de nuisibilité des mauvaises herbes dans une culture annuelle : situation de concurrence bispécifique. Agronomie (1989) Elsevier /INRA, 219-240.

23- **Caussanel J.P., 1996** Concurrence, compétition et nuisibilité des mauvaises herbes Rev. Phytoma, n°484 : 21-24.

24- **Cheftel et Chefte., 1992** Introduction à la biochimie et à la technologie des aliments.V1. Tec & Doc. Paris .La vizier: 381 p.

25- **Chennafi et *al*., 2006** Yield response of durum wheat (Triticum durum Desf.) cultivar Waha to deficite irrigation under semi-arid growth conditions. Asien Journal of Plant Sciences, 854–860.

26- **Chennafi H et *al*., 2010** optimisation du rendement de la culture de blé sous l'effet du précédent cultural .option méditerranéennes.

27- **Clement-Grandcourt M et *al*., 1971** Les céréales Collections d'enseignement agricole 2eme Ed, Ballier France. 351p.

28- **Cramer H., 1967** Plant protection and world crop production. PflanzenschutzNachrichten Bayer 20 : 1 - 524.

29- **Dekkiche S et *al*., 2011** cartographie et caractérisation morpho pédologique des fermes de démonstration et de production de semence de l'ITGC par l'utilisation du SIG. ITGC.

30- **Deuse J., 1976** Le Désherbage du Maïs en Afrique de l'Ouest et les principales adventices. I.R.A.T. - C.E.P.E. A.G.P.M., 80 p.

31- **Djellad Khalida., 2017** Contribution A L'étude De L'influence Des Mauvaises herbes Sur Les Rendements Des Céréales Dans La Région De Tlemcen, Mémoire De Master, Université De Tlemcen

32- **Djennadi et *al*., 2015** Guide des mauvaises herbes de la région de Sétif

33- **Domaradzki et *al*., 2003** The possibility of weed controlin cereals by use low rates of herbicides. Review of existing investigations. Journal of Plant Protection Research.

34- **Ezzahiri., 2001** Les maladies du blé : Identification, facteurs de développement et méthodes de lutte. Transfert de technologie en agriculture, 77, 1–4.

35- **Faostat., 2018** wheat statistics in the world (y plus). [Online; stand 19. february2018].

36- **Feillet., 2000** Le grain de blé : composition et utilization. INRA. Paris. Feldman, P.D. (1976). Nitric Oxide gamma band emission in an aurora. Geophysical Research Letters 3: doi: 10.1029/GL003i001P00009. Issan: 0094_8276. Flozwes T.J, (2004). Improving crop salt tolerance. J. Exp. Bot., 55, 307-19.

37- **Feillet., 2000** Le grain de blé : composition et utilisation. INRA. Paris: pp 23-25.

38- **Feliachi., 2000** Programme de développement de la céréaliculture en Algérie. Pages 7–9 of : Actes du 1er Symposium Internat. Sur la filierre blé, Alger.

39- **Fourar-Belaifa et Fleurat-Lessard., 2015** Évaluation expérimentale de la sensibilité aux attaques du charançon du riz de variétés d'espèces céréalières cultivées en Algérie. Cahiers Agricultures, 24(5), 283-291.

40- **Fenni M., 2003** Etude des mauvaises herbes des céréales d'hiver des hautes plaines constantinoises. Ecologie, Dynamique, phénologie et biologie des bromes. Thèse Doc. En Sciences. Univ. Ferhat Abbas, Sétif, 165.

41- **Gallais et Bannerot., 1992** Amélioration des espèces végétales cultivées –Objectif set critères de sélection, Ed : INRA éditions. Paris. P768.

42- **Gate et Giban., 2003** stades du blé. Edition ITCF, Paris.68 p.

43- **Gate., 1995** Ecophysiologie du blé. Tec & Doc-Lavoisier.

44- **Godinho I., 1984** Les définitions d' « adventices » et de « mauvaise herbe », weed research, 24 : 121-125

45- **Godron M., 1968** Quelques applications de la notion de fréquence en écologie végétale, Ecole. Plant. (3): 185-212.

46- **Hamadache A., 1995** Les mauvaises herbes des grandes cultures. Biologie, écologie.

47- **Hanitet K., 2012** Les groupement des adventices des cultures dans la région d'Oran, Uni ; Oran, 72p, P 9.

48- Harker K., 2001 Survey of yield losses due to weeds in central Alberta, Canadian Journal of Plant Science. No 81. Pp. 339-342.

49- Hervieu et *al*., 2006 the challenge posed by the cereals sector in the Mediterranean. Ciheam analytical note, 9, 14.

50- Hoevers R et *al*., 2007 La protection non chimique des cultures.

51- Jeantet et *al*., 2006 Science des aliments : Biochimie Microbiologie- Procédés- Produits. V2. Technologie des produits alimentaires. (éd).TEC & DOC. Paris.

52- JOUVE et *al*., 2003 Stratégies des agriculteurs et réorganisations spatiales sous contraintes de la péri-urbanité. Étude du pays d'Aix-en-Provence. In M. ELLOUMI & A . M . JOUVE : Bouleversements fonciers en Méditerranée. Des agricultures sous le choc de l'urbanisation et des privatisations. Karthala-CIHEAM, 145-171.

53- Karkour L., 2012 La dynamique des mauvaises herbes sous l'effet des pratiques culturales dans la zone des plaines intérieures. mémoire de magister, université ferhatabbas, setif ,algerier

54- Kaya et *al*., 2003 Effectsof different soil salinity levels on germination and seedling growth of safflower (Carthamustinctorius L.). Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 27(4), 221–227.

55- Kheyar et *al*., 2010 Étude des possibilités dâ introduction du semis direct en zones steppiques. Séminaire international sur la préservation et la mise en valeur de lâécosystème steppique.

56- Lery F., 1982 L'agriculture au Maghreb ou pour une agronomie méditerranéenne. Ed. Maisonneuve et Larose, Paris, 338 p.

57- Lopez-Bellido et *al*., 2000 Effects of tillage, crop rotation and nitrogen fertilization on wheat underrainfed Mediterranean conditions. Agronomy Journal, 92(6), 1054–1063.

58- Maamri K., 2006 Contribution ! la caractérisation floristique d'une zone céréalière sous pivot, cas de la ferme d'E.R.I.A.D. Hassi Ben Abdallah .M"m. Ing. Etat agro. Sah. Univ. Ouargla.

59- Maillet J., 1992 Faut-il sauver les mauvaises herbes ?, Colloque sur les Nouvelles pratiques culturales et nouvelles mauvaises herbes, 9-12 juin 1993, Laboratoire de biologie et écologie végétales place Viala, ENSA Montpellier.

60- Mamarot et Rodriguez., 1994 Salisse ment des terres par la jachère. Une étude en Midi-Pyrénées.

61- Masale MJ., 1980 L'élaboration du nombre d'épi chez le blé d'hiver. Influences de différentes caractéristiques de la structure du peuplement sur l'utilisation de l'azote et de la

lumière. Thèse doctorat. Ing. INA, Paris Grignon, 274 p. Masson E., (2012): Diagnostic des accidents du blé tendre. ARVALIS-Institut du végétal. 36-40.

62- **Mazouz et *al*., 2006** Etude de la contribution des paramètres phéno-morphologiques dans l'adaptation du blé dur (Triticum durum Desf) dans l'étage bioclimatique semi-aride. Mémoire de Majistère, Dépt. Agron. Fac. Sci, Université Hadj Lakhdar, Batna, 65.

63- **McCully K et *al*., 2004** Guide de lutte intégrée contre les mauvaises herbes dans les cultures de fraises. Ministère de l`Agriculture, des Pêches et de l`Agriculture du Nouveau-Brunswick (MAPANB), 15 p.

64- **Mefti et *al*., 2001** Etude de la tolérance à la sécheresse chez quelques populations de Medicagotruncatula (L.) Gaertn. Qualité de la luzerne et des Medic pour la production animale, 173–176.

65- **Mellakhessou et *al*., 2018** effet compétitif des principales mauvaises herbes sur les caractères morphologiques et agronomiques de blé dur (Triticum durum Desf.) dans la région de Biskra, n°26, mars 2018, pp59-66.

66- **Mellakhessou Z., 2007** Étude de la nuisibilité directe des adventices sur la culture de pois chiche d'hiver (Cicer arietinum L) variété ILC 3279, cas de Sinapisarvensis L. Thèse de magister, Université El-hadj Lakhdar – Batna ,51p.

67- **Moayedi et *al*., 2010** The performance of durum and bread wheat genotypes associated with yield and yield component under different water deficit conditions. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 4(1), 106–113.

68- **Munns et *al*., 1995** Thesignificance of a two-phase growth response to salinity in wheat and barley. Functional Plant Biology, 22(4), 561–569.

69- **Nedjoum D., 2003** Profile fourrager Algérie. FAO.

70- **Omari et *al*., 2012** L'agriculture algérienne face aux dés alimentaires. Revue Tiers Monde, 123–141.

71- **Quezel Pet *al*., 1962-1963** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. 2 Vol, CNRS, Paris, 1170p.

72- **Rachdi MF., 2003** Les céréales en Algérie problématique et option de réforme. Revu. Céréale, 38, 5–9.

73- **Rastoin et Benabedrazik., 2014** Céréales et oléagineux au Maghreb : Pour un Co-développement de filières territorialisées. Paris : Institut de Prospective Economique du monde Méditerranéen IPEMED (Construire la Méditerranée), pp. 3-25

74- **Raunkiaer C., 1905** Types biologiques pour la géographie botanique. Kgl. Dans kevidenskaberneselskalsForhanndinger, 5: 347-437.

75- Robert et al., 1993 Les stades du blé. Institut Technique des Céréales et des Fourrages.

76- Roberts H., 1981 Seed banks in soil. Adv. Bio l 6, 1-55

77- Roudani M., 1996 Physiologie comparée de deux espèces de blé (Triticum durum, variété Ben Bachir et T. aestivum, variété Tanit) en relation avec les conditions de nutrition : métabolisme racinaire en milieu salé. Ph. D. thesis, thèse, université Tunis-2.

78- Sayad I., 2009 Diversité floristique dans les champs céréales conduits sous centre pivot dans la région d'Ouargla (cas de la region de Hassi Ben Abdallah. Magister agro.sah, université KasdiMerbah

79- Slama F., 1986 Effet du nitrate d'ammonium sur le degré de tolérance à une forte dose de NaCl de dix variétés de blé. Pages 460–473 of : Col loque sur les Végétaux en Milieu Aride. FST/ACCT. Tunisie, Jerba.

80- Soltner P., 2005 Les bases de la production végétales: La plante et son amélioration. 4èmeEd. Collection et Techniques Agricoles. 248p.

81- Soltner D., 1998 Les grandes productions végétales : céréales, plantes sarclées, prairies. Sainte-Gemme-sur-Loire, Sciences et Techniques Agricoles. 436p.

82- Soltner D., 1980 Les grandes productions végétales, collections de sévices des techniques agricoles.

83- Soltner., 1980 La grande production végétale. Troisième édutionp566.

84- Soltner., 1988 Les grandes productions végétales. Les collections sciences et techniques agricoles, Ed. 16éme éditions 464P.

85- Sourour et *al*., 2010Phenotypic diversity of Tunisian durum wheat landraces. Africain Crop Science Journal, 18(1).

86- Stewart et *al*., 1968 Land évaluation. Macmillan Melbourne.

87- Stroun et *al*., 1959 Relations entre la durée de la photopériode, la qualité de la lumière et le développement des céréales. Bulletin de la Société Botanique de France, 106(7-8), 309–321.

Site web :

1- https://www2.dijon.inrae.fr/hyppa/hyppa-f/hyppa_f.htm.

2- https://www.tela-botanica.org/

3- http://newsgroups.derkeiler.com/pdf/Archive/Soc/soc.culture.algeria/2006-02/msg00013.pdf. (31/05/2008/14:00).

4- http://www.agpb.com/fr/dossier/eco/marchesmondiaux_2006.pdf. (25.05.2008/11:37).

Annexes

Annexes 1 :



La déférence morphologique arienne et souterraine Entre les bromes, blé dur et l'orge des rats.



L'effet des herbicides et la gelée sur les adventices.



Nom scientifique **:** *Euphorbia helioscopia L*

Nom commun **:** Euphorbe réveille-matin



Nom scientifique **:** *Urtica membranacea poir*.

Nom commun **:** Ortie a membranes.



L’apparition de champignons de parcelle blé dur.



Semoir agricole de semis direct.



Mesure de la pluviométrie (précipitation).



Les mesure de pois mille grain(PMG).



La déférence entre les deux parcelles (traité, non traité).



Battage de chaque unité séparément par la batteuse expérimentale.



Fauchage manuel des microparcelles, Attachement de chaque microparcelle séparément avec son label identique.

Annexes 2 :

Tableau1 : Les Techniques de Production Optimales (TPO) pour le blé dur **(Triticum durum**)
Par Si Bennasseur Alaoui

Techniques	Recommandations
A. Installation de la culture	
1. Préparation du sol Labour	- Labourer le sol à l'état sec en utilisant le Chisel, charrue à soc, ou le vibroculteur. - Le labour peut être fait au printemps, juste après la récolte du précèdent cultural, ou en automne après la première pluie.
2. Fertilisation de fond	- Apporter 3,0 Kg de N, 1,7 kg de P et 2,2 kg de K pour produire un quintal de blé. Soit 150 kg d'azote, 85 kg de P2O5, et 110 kg de K2O pour un rendement grain de 50 qx/ha. - Adapter les apports au rendement objectif et à la richesse du sol en N, P, et K. - Fractionner l'apport azote en 2 ou 3 applications. - Incorporer les engrais de fond par une reprise superficielle avant le semis.
3. Préparation du lit de semences	- Utiliser le Croskills ou herse, et un rouleau pour tasser légèrement le sol. - Utiliser le pulvériseur dissymétrique léger (cover crop) s'il est le seul outil disponible sur votre ferme.
4. Matériel végétal	- Les variétés qui présentent une bonne vigueur, une bonne qualité du grain et une résistance acceptable
5. Date de semis	- Semer le plus précocement possible. Semer entre 15 octobre et 30 novembre
6. Dose de semis	- Semer entre 120 et 200 kg/ha, selon le poids de 1000 grains et le peuplement recherché. - Adopter les doses de semis élevées lorsqu'on retarde les semis pour compenser le faible tallage. - Régler le semoir, en cas de semis mécanique, à chaque fois qu'on change de variété. - Vérifier le débit réel du semoir. - Vérifier la profondeur de semis, et le nombre de grains semés par m2.
B. Entretien de la culture	
1. Désherbage	- Utiliser les semences certifiées ou propres pour éviter l'introduction de nouvelles espèces nuisibles. - Adopter le désherbage chimique précoce, à partir du stade 3 feuilles (voir fiche technique ci-jointe). - Utiliser d'autres herbicides en cas d'une bonne année pluviométrique ou si on rate le désherbage chimique précoce (voir fiche technique ci-jointe). - Accorder une importance particulière aux espèces difficiles à contrôler, comme le brome, l'oxalis,…
2. Prévention de la verse	- Utiliser le Cycocel extra à la dose de 2 L/ha en fin tallage-début montaison de la culture.
3. Gestion de l'irrigation dans les situations ou l'irrigation est possible	- Placer des tensiomètres à 20, 60, et 90 cm de profondeurs pour suivre l'humidité du sol. - Utiliser l'évaporation quotidienne, et les coefficients d'irrigation en fonction du stade de développement de la culture (Kc).
4. Suivi et	- Observer de très près les plants de tomates pour dépister les maladies à leur

lutte contre les maladies	début. - Les principales maladies sont la rouille brune, Rouille jaune, Septoriose, Carie et charbons, Helminthosporiose, Oïdium, Pourriture du collet & des racines.
5. Suivi et lutte contre les insectes	Bien observer l'état d'infestation du blé par la Cécidomyie, le Cèphe, et les pucerons.
6. Gestion de l'azote au cours du cycle de la culture.	- Apporter l'azote sous forme d'urée, de nitrate d'ammonium ou sulfate d'ammonium pendant la phase tallage-remplissage du grain ou les besoins en cet élément sont plus grands. - La quantité totale à apporter pour un rendement objectif de 50 qx/ha (150 kg d'azote) doit être appliquée en 2-3 apports selon la répartition des pluies. - Déduire la quantité d'azote issue de la minéralisation et du précèdent cultural.

Tableau2 : Durée de conservation de certains adventices dans le sol

Espèces	**Durée**
Brome stérile	1 an
Folle avoine	15 ans
Vulpin	15 ans
Paturin annuel	> 50 ans
Véronique	10 ans
Matricaire	20 ans
Gaillet	40 ans
Coquelicot	40 ans
Stellaire	50 ans
Moutarde	60 ans
Renouée oiseaux	60 ans
Géranium	> 50 ans
Chénopode	> 50 ans

Tableau 3 : liste des herbicides (d'origine) homologuées sur grandes cultures en Algérie (source : DPVCT, MADR, 2017)

Produits	Matière (s) active(s)	Famille chimique	Adventices contrôlées	Dose	Observations
Apyros	Sulfosulfuron	Sulfonylurées	Dicotylédonescomme Matricaire, mouton et graminées dublé dont lesbromes	26,5 g/ha	Nécessite un adjuvant en extemporané (Genamin)
Cossak OD	Iodosulfuron mthyl sodium+mesosulfuron-methyl+mefenpyr-diethyl	Sulfonylurées	Dicotylédones et graminées annuelles du blé	1litre/ha	
Granstar 75 DF	Tribenuron methyl	Sulfonylurées	Dicotylédones et graminées des céréales	12.5g/ha	
Traxos One	Pinoxaden+ Clodinafop-propargyl+ florazulam	Phenylpyrazoline+ Aryloxyphenoxypropionate + Triazolopyrimidines	Graminées Adventices du blé sauf les bromes	1l/ha	Contient un phytoprotecteur : cloquintocet-mexyl
zoom	Dicamba+triasulfuron	Acide benzoique+ Sulfonylurées	Dicots des céréales d'hiver	120 g/ha	
sanasc	Metosulam+ 2.4-D ester	Triazolopyrimidines+ Acide phenoxycarboxlique	Dicotylédones des céréales	1 litre/ha	
Mustang 360 SE	Florasulam+ 2.4-D	Triazolopyrimidines+ Acide phenoxycarboxlique	Dicotylédones des céréales	0.6litre/ha	
Dialen super	Dicamba+2.4-D	Acide benzoique+ Acide phenoxycarboxlique	Dicotylédones des céréales	0.75-1 litre/ha	Désherbage de rattrapage éventuellement
Sekator OD	Iodosulfuron-methyl-sodium+ Amidosulfuron sodium+ Mefenpyr-diethyl	Sulfonylurées	Dicotylédones des céréales	150 ml/ha	
Topik 80 EC	Clodinafop-propargyl	Aryloxy-phenoxy-propionate	Graminées adventices du blé et triticale sauf les bromes	0.75-0.9 l/ha	
Hussar evolution	Fenoxaprop-pethyl+ Iodosulfuron+ Mefenpyr-diethyl	Aryloxy-phenoxy-propionate+ Sulfonylurées	Dicotylédones et graminées des céréales	1 litre/ha	