



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
جامعة محمد البشير الإبراهيمي برج بوعريريج

Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi B.B.A.

كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الارض والكون

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers

قسم العلوم البيولوجية

Département des Sciences Agronomique



# Mémoire

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine Des Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Agronomique

Spécialité : Protection Des Végétaux

## Thème

**Contribution à l'inventaire des adventices des cultures céréalières de la région de Bordj Bou Arreridj**

Présenté par : Zitouni Souhila

Devant le jury :

Président : M<sup>r</sup> Khodor Abdlmelak MAA (Univ de BBA)

Encadrant : M<sup>r</sup> Aliat toufik MCB (Univ de BBA)

Examineur 1 : M<sup>r</sup> Ziouche Sihem MAA (Univ de BBA)

Année universitaire : 2017/2018



# Remerciement

Au terme de cette étude, je tiens à remercier le bon Dieu qui m'a donné le courage et la volonté d'aller jusqu'au bout

Ma profonde gratitude et respects à mon encadreur, D<sup>r</sup> Aliat Toufik pour son soutien, pour avoir accepté de bon gré de participer à cette mémoire, ainsi que pour ses efforts fournis, pour ses conseils utiles et sa gentillesse et pour ses appréciations sur ce travail

Le président et les membres du jury, D<sup>r</sup> Khodor. A, D<sup>r</sup> Ziouche. S pour avoir pris le temps de lire, de juger ce travail et pour leurs remarques pertinentes.

A monsieur Kheddam Mohammed docteur à Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie en Algérie.

J'exprime mes remerciements à la direction des services agricoles, l'Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie, Institut National de Protection des Végétaux, Centre National de Contrôle et de Certification des Semences et des Plantes et Institut Technique des Grandes Cultures pour leurs aides

Ma gratitude et ma reconnaissance vont aussi à Bergheul amina pour son aide précieuses.

Un merci particulier à mes parents pour m'avoir encouragée à suivre ma voie depuis bien des années.

Merci à tous ceux que j'aurais oubliés à cet instant précis d'écrire les remerciements mais qui m'ont aidé dans mon projet de mémoire.



## Table des matières :

<b>Liste des tableaux</b>	
<b>Liste des figures</b>	
<b>Liste des abréviations</b>	
<b>Introduction générale</b>	<b>01</b>
<b>Chapitre I : Revue bibliographique</b>	
<b>I. Présentation de blé</b>	<b>05</b>
<b>II. Etude des mauvaises herbes</b>	<b>10</b>
<b>Chapitre II : matériel et méthodes</b>	
<b>I. Présentation de la région de Bordj Bou Arreridj</b>	<b>15</b>
I.1. Cadre géographie	<b>15</b>
I.2. Cadre géologique	<b>16</b>
I.3. Cadre géomorphologique	<b>17</b>
I.4. Cadre pédologique	<b>19</b>
I.5. Cadre hydrologie	<b>20</b>
I.6. Cadre climatique	<b>21</b>
I.6.1. Donnée climatique	<b>22</b>
A) Précipitation	<b>22</b>
B) Température	<b>23</b>
C) Humidité	<b>24</b>
D) Vent	<b>25</b>
E) Gelée	<b>26</b>
F) Neige	<b>26</b>
I.6.2. Synthèse climatique	<b>27</b>
I.6.2.1. Indices climatiques	<b>27</b>
I.6.2.2. Climagramme d'Emberger	<b>29</b>
I.7. Cadre socio-économique	<b>32</b>
I.7.1. Activité agricole	<b>32</b>
I.7.1.1. Répartition des terres	<b>32</b>

I.7.1.2. Production végétales	34
I.7.1.3. Production animales	39
I.7.2. Patrimoine forestier	39
<b>II. Méthodologie</b>	<b>41</b>
II.1. Présentation des sites d'études	41
II.2. Critère du choix de la région	43
II.3. Choix des stations d'étude	43
II.4. Echantillonnage	46
II.5. Méthode d'identification de la flore adventice	48
II.6. Diversité floristique	48
<b>Chapitre II : résultats et discussion</b>	
I. Diversité et affinité floristique	52
I.1. Nombre de taxon	52
I.2. Spectre écologique	57
I.2.1. Type biologique	57
I.2.2. Spectre morphologique	59
I.2.3. Mode de dissémination	60
I.2.4. Spectre phytochorologique	62
I.3. Analyse floristique	63
I.3.1. Fréquence des espèces	63
I.3.2. Fréquence d'occurrence ou la constance	67
Conclusion et perspective	71
Référence bibliographique	
Résumé	
Annexe	

## Liste des tableaux :

N °	Liste	page
<b>I</b>	Pluviométries moyenne mensuelles exprimées en mm à BBA	<b>22</b>
<b>II</b>	régime saisonnière des précipitations (1992-2017)	<b>22</b>
<b>III</b>	Variations des températures mensuelles minimales (m), maximales (M) et moyennes (M) de la région de BBA	<b>24</b>
<b>IV</b>	moyenne mensuelles d'Humidité (%) dans la région de BBA	<b>25</b>
<b>V</b>	moyenne mensuelles de vent exprimé en km par heure dans la région BBA	<b>25</b>
<b>VI</b>	Données de gelée mensuelles moyennes	<b>26</b>
<b>VII</b>	données climatiques mensuelles de la SMB	<b>27</b>
<b>VIII</b>	Classification de l'indice selon DEMARTONNE (Guyot, 1999)	<b>28</b>
<b>IX</b>	Répartition des terres dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj (campagne agricole 2016/2017)	<b>33</b>
<b>X</b>	Situation céréalière de la Wilaya de Bordj Bou Arreridj pour la campagne 2016/2017.	<b>36</b>
<b>XI</b>	Evolution de la superficie et la production des céréales dans la Wilaya de BBA	<b>37</b>
<b>XII</b>	Effectif animal de la Wilaya de Bordj Bou Arreridj	<b>39</b>
<b>XIII</b>	Principales familles composant la flore adventice des cultures de la région d'étude	<b>52</b>
<b>XVI</b>	la structure de la flore adventice dans les stations d'étude	<b>55</b>
<b>XIV</b>	origine biogéographique des espèces	<b>62</b>
<b>XIV</b>	Principales espèces par classes de fréquence	<b>64</b>

## Liste des figures :

N°	Figure	page
<b>1</b>	Présentation d'une graine de céréale	<b>6</b>
<b>2</b>	Cycle de développement du blé	<b>8</b>
<b>3</b>	Situation géographique de Bordj Bou Arreridj	<b>16</b>
<b>4</b>	Carte de formation géologique de la wilaya de Bordj Bou Arreridj	<b>17</b>
<b>5</b>	Carte hydrographique de la wilaya de Bordj Bou Arreridj	<b>21</b>
<b>6</b>	moyenne mensuelles des précipitations dans la région de BBA (1992-2017)	<b>23</b>
<b>7</b>	Diagrammes ombrothermiques de Bagnouls et Gaussen de la station métrologique de BBA (1992-2017)	<b>29</b>
<b>8</b>	La place de la région d'étude de wilaya de Bordj Bou Arreridj dans la climagramme d'Emberger	<b>31</b>
<b>9</b>	Répartition des cultures dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj	<b>34</b>
<b>10</b>	Évolution des superficies désherbées et superficie emblavées en céréales d'hiver dans la wilaya de BBA (2008 au 2017).	<b>37</b>
<b>11</b>	Évolution de la production des céréales d'hiver dans la wilaya de BBA (2008-2017) (U: Ha)	<b>38</b>
<b>12</b>	Carte du patrimoine forestier de la wilaya de Bordj Bou Arreridj	<b>40</b>
<b>13</b>	délimitation des stations d'étude avec nombre de parcelle	<b>41</b>
<b>14</b>	plan de relevé dans une parcelle	<b>47</b>
<b>15</b>	Contribution spécifique des différents groupes biologiques	<b>57</b>
<b>16</b>	proportion de type morphologique dans sept la région d'études	<b>59</b>
<b>17</b>	proportion de mode de dissémination des espèces récentes de la région d'études	<b>61</b>
<b>18</b>	fréquence d'occurrence des espèces recensées	<b>67</b>

## Liste des abréviations :

<b>Abs</b>	Absence
<b>ANDI</b>	Agence Nationale de Développement de l'Investissement
<b>APC</b>	Assemblée populaire communale
<b>BBA</b>	Bordj Bou Arreridj
<b>BD</b>	blé dur
<b>BT</b>	Blé tendre
<b>CIC</b>	Conseil international des céréales
<b>CF</b>	Conservation des Forêts
<b>DGF</b>	Direction Générale des Forêts
<b>DSA</b>	Direction des Services Agricoles
<b>E</b>	Engrais
<b>EAC</b>	Exploitation Agricole Collectif
<b>EAI</b>	Exploitation Agricole individuelle
<b>E/G</b>	Espèces /Genre
<b>FAO</b>	Food and Agriculture Organisation
<b>F/E</b>	Famille/Espèce
<b>MAP/TSP</b>	Mono Ammonium Phosphate/Triple Super Phosphate
<b>SAT</b>	Surface Agricole Total
<b>SAU</b>	Surface Agricole Utile
<b>SMB</b>	Station Météorologique de Boumerged
<b>SOPAT</b>	Service d'organisation de la production et de l'appui technique
<b>P</b>	parcelle
<b>QX</b>	Quintaux
<b>USDA</b>	Département de l'Agriculture des Etats Unies d'Amérique
<b>US \$</b>	Dollar américain

## **Glossaire :**

### **Les plantes monocotylédones :**

les plantes monocotylédones possèdent des feuilles avec des nervures parallèles, une fleur possédant trois sépales et trois pétales, trois carpelles et trois ou plus souvent deux fois trois étamines et la tige ne forme jamais de bois secondaire, dans la pratique, la tige ne croît pas en diamètre tout au long de la vie de la plante. Il existe peu de formes arborescentes de plantes monocotylédones, à l'exception des palmiers chez lesquels le tronc, en réalité un stipe, garde le même diamètre tout au long de son existence.

### **Les plantes dicotylédones :**

Une plante dicotylédone est une plante angiosperme dont la graine dispose, comme son nom l'indique, de deux cotylédons.

Les dicotylédones sont aussi reconnaissables aux caractéristiques de leurs feuilles, de leur racine, et à la présence, chez les formes ligneuses, d'une assise génératrice (le cambium), qui permet la croissance en largeur de leur tronc. Les feuilles, quant à elles, possèdent en général un pétiole et des nervures réticulées, contrairement à celles des monocotylédones, qui sont parallèles entre elles. Leur racine, enfin, est le plus souvent pivotante et non fasciculée, comme c'est souvent le cas chez les monocotylédones.

### **Les espèces annuelles :**

Sont les plantes qui complètent leur cycle au cours d'une l'année. Les plantes annuelle se reproduisent par les grains et effectuent un cycle complet de développement (de germination à la production d'une nouvelle graine).

### **Les espèces bisannuelles :**

Sont les plantes qui Complètent leur cycle au cours de deux années. La première année, elles produisent des rosettes de feuilles; la deuxième année fleurissent et produisent leur graines.

### **Les espèces vivaces :**

Sont des plante qui repoussent année après année et sont particulièrement difficiles à détruire une fois qu'elles sont établies. Toutes les plantes vivaces peuvent se reproduire végétativement ou par graines.

### **Therophyte :**

Sont des plantes annuelles qui meurent après leur reproduction. Ce type de plante passe la mauvaise saison (hiver, sécheresse) sous la forme de graines qui germent lorsque les conditions redeviennent favorables.

### **Hémicryptophyte :**

Sont des plantes herbacées, vivaces ou bisannuelles, dont l'appareil aérien disparaît en grande partie à la mauvaise saison. Les bourgeons pérennants sont situés au ras du sol.

### **Géophyte :**

Sont des plantes terrestres dont seul le bulbe, le tubercule ou le rhizome, reste vivace pendant la période hivernale, tout élément extérieur hors de terre disparaissant. La plante géophyte perd ses organes aériens lors de la mauvaise saison.

### **Anémochore :**

C'est la dispersion des grains par le vent. Ce dernier joue un très grand rôle dans la dispersion des semences. Il peut intervenir dans le transport des graines, des fruits et même, dans quelques cas, de plantes toutes entières.

### **Epizoochore :**

La dispersion des grains sur le plumage ou pelage des animaux.

### **Myrméychoire :**

Correspond à une dissémination par les fourmis. Elle définit la capacité de certaines plantes à favoriser le transport et la dispersion de leurs graines et autres propagules grâce aux fourmis.

### **Autochore :**

Qualifie la dissémination des diaspores par les propres moyens de l'organisme

### **Barochore :**

Une plante barochore dissémine ses fruits et graines par gravité. La graine, le pollen ou le spore, tombe à terre pour germination par simple gravitropisme.

## **La nuisibilité**

C'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.

### Introduction générale :

Depuis tous les temps, l'activité agricole assure principalement l'alimentation humaine. Comme les céréales qui sont considérées comme une principale source de la nutrition humaine et animale (**Slama et al., 2005**).

La culture des céréales tient de loin, la première place quant à l'occupation des terres agricoles, parce qu'elles servent d'aliments de base pour la population mondiale (**Boulal et al., 2007**), elle représente un secteur économique important pour de nombreux pays en développement (**Guèye et al., 2011**), elle occupent aussi environ 692 millions d'hectares, soit près de 15% des terres agricoles mondiales (**USDA., 2012**).

Selon **FAO., (2018)**, la production mondiale des céréales atteindra 2 610 millions de tonnes pendant la campagne 2017/2018, une prévision supérieure aux estimations mais qui restera inférieure de 1,5% par rapport à la production de l'année précédente.

Qu'en est-il de la production des céréales en Algérie?

Au lendemain de l'indépendance, l'Algérie est en situation de pénurie alimentaire et va demander à son secteur agricole de la nourrir. Pour augmenter sa productivité, le secteur va connaître un développement et une amélioration de ses techniques de production par le biais de multitude de plans et de programmes.

En Algérie, la céréaliculture joue un rôle important dans l'agriculture nationale puisque elle occupe plus de 90% des terres cultivées. La surface agricole totale est de 40,6 millions d'hectares (S.A.T). Cela représente 17% de la surface totale du pays 2.380.000 Km<sup>2</sup> (S.T.P). La surface agricole utile (S.A.U) est de 8,5 millions d'hectares présentant 21% de la S.A.T (**DSA., 2017**). Pour les céréales, les superficies réservées sont de l'ordre de 06 millions d'hectares. Chaque année 03 à 3.5 millions d'hectares sont emblavés. La majeure partie de ces emblavures se fait dans les régions de Sidi Bel Abbés, Tiare, Sétif, Constantine, Oum Bouaghi, Guelma. Ces grandes régions céréalières sont situées dans leur majorité sur les hauts plateaux. Ceux-ci sont caractérisés par des hivers froids, été chauds et sec, un régime pluviométrique irrégulier, et des gelées printanières, des vents chauds et desséchants. (**Belaid., 1996 ; Djekoun et al., 2002**). Ce sont des cultures stratégiques puisqu'elles sont à la base de la sécurité alimentaire du pays. 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 de bétail (**Fourar-Beleifa., 2015**)

Durant la campagne 2017-2018, La production céréalière nationale a atteint 48,5 millions de quintaux contre 34,7 millions de quintaux durant la campagne précédente. (**MADRP., 2018**). La productivité nationale est assez faible puisqu'elle ne tourne qu'autour de 08 à 10 qx/ha et ceci se répercute sur l'écart qui s'est creusé entre l'offre et la demande qui est énorme (**Selmi., 2000**).

Etant donné que les céréales constituent la base de l'alimentation quotidienne en Algérie, ainsi que l'alimentation du cheptel. La consommation augmente rapidement,

principalement du fait de la croissance du nombre de consommateurs qui a doublé en vingt ans. Donc, C'est ce qui a causé la recherche des céréales par l'importation au temps que la production locale ne répond pas au besoin de peuple algérien.

En 2013, les importations des céréales ont totalisé 3,6 milliards de dollars, contre 3,18 milliards de dollars en 2012, reculant de 0,62%, alors que les quantités importées ont augmenté de 2,55% pour atteindre 10,03 millions de tonnes (**CIC., 2014**).

Dans la Wilaya de Bordj Bou Arréridj (région d'étude), les céréales occupent 41,60 % de la superficie agricole utile (SAU), soit 78 020 hectares sur 187 532 hectares avec une production de 1073 380 Qx durant la campagne 2017-2018. Les rendements des céréales dans la région sont souvent moyens et varient entre 14 et 17 qx/ ha pour les bonnes années et baissent jusqu'à 3 qx/ ha pour les mauvaises années (**DSA., 2018**).

De ce fait, Malgré l'extension des cultures céréalières, les rendements restent très faibles et insuffisants. La production agricole tant mondiale que nationale est amoindrie chaque année suite à des facteurs défavorables qu'ils soient abiotiques (condition climatique, irrégularité dans les précipitations, facteur édaphique, ect) et biotiques (maladie, ravageur, adventice, potentiel génétique, ect.).

Parmi les facteurs défavorables cités ci-dessus est celui des « Mauvaises herbes » ou « adventices » qui sont redoutées par les agriculteurs du monde entier qui les considèrent à juste titre comme un fléau, parce qu'elles exercent une action dépressive très importante telle que la concurrence pour l'eau, les éléments minéraux, la lumière ainsi que les risques phytosanitaires (**Diab., 2001**), cette concurrence est d'autant plus importante au début de la culture qu'aux premiers stades de développement, car les mauvaises herbes absorbent plus vite les nutriments que la culture (**Fenni., 2003**).

D'une façon générale, Les adventices sont des plantes présentes naturellement et qui se développent dans les champs cultivés. Les adventices sont adaptés aux mêmes sols et aux mêmes conditions climatiques que les plantes cultivées (**Karkour et al., 2016**). Parfois une espèce de mauvaise herbe engendre plus de pertes de rendement dans une culture que dans une autre (**Kenkel et al., 2002**). Les plantes adventices causent un des plus sérieux problèmes qui se posent aux agriculteurs. Elles sont la source de nombreuses complications. Les pertes de rendement sont généralement plus importantes si la densité des adventices est plus élevée et le sol est plus sec (**Assani et al., 2015**). Le développement et la nuisibilité des flores adventices résultent d'interactions complexes entre les peuplements cultivés et les adventices sous l'effet des techniques culturales et des conditions du milieu. (**Kenkel et al., 2002**).

D'après **Buhler., (2005)**, Les adventices causent depuis toujours aux producteurs agricoles de lourdes pertes de rendement et de mauvaise qualité des récoltes résultant de la compétition des mauvaises herbes, de même (**Vincent et al., 2000**) prouvent que la compétition entre plusieurs plantes et les adventices entraîne de grandes pertes de rendement allant de 24 % à 99 %. Globalement, les pertes avant récolte sont de l'ordre de 20 à 40 % tandis que les pertes post-récolte (denrées stockées) représentent 10 à 20 % (**Boudjedjou.,**

2010). Selon **FAO., (2009)**, la perte de production suite aux adventices est évaluée à plus de 95 millions de dollars US par an dans lequel plus 70% proviennent des pays pauvres, d'une part.

D'une autre part, selon (**Marion., 2010**) les pertes dues au adventice dans le monde sont respectivement de 20% à 30% du rendement pour les cultures du blé et de maïs, alors qu'en Algérie 20 à 50% des pertes de rendement sont dues uniquement aux adventices. La présence de ces adventices affecte le rendement de l'ordre de 20 à 30 % ceci entraîne un déficit monétaire très important surtout dans la culture céréalière (**Hussain et al., 2007**).

Selon **Noars et al., (2004)**, L'évolution des adventices, dans une zone de façon intense, pose un problème d'envahissement des champs. La notion d'envahissement s'appuie sur une dynamique de colonisation rapide et importante des plantes. Elles sont également envahissantes dans le sens où elles élargissent leur aire de répartition géographique dans le nouveau territoire colonisé. La présence des adventices dans les céréalicultures est liée à plusieurs facteurs comme la date et la densité de semis (**Casagrande., 2008**), les précédents culturaux (**Chennafi et al., 2008,2010**), le travail du sol (**Kribaa et al., 2010**), la fertilisation (**Ghaouar., 2006**), le désherbage (**Machane., 2008**) et les variétés (**Nouar et al., 2001**) et le stocke semencier.

Mais du point de vue botanique, une mauvaise herbe n'existe pas, généralement, il est difficile et impossible de dire qu'une espèce végétale est bonne ou mauvaise (**Zenaidi., 1999**).

Les adventice présentent aussi quelques aspects positifs (l'amélioration de la structure du sol, la lutte contre l'érosion et elles absorbent les excédents de fertilisation) (**Schaub., 2010**), le maintien de la flore adventice dans le paysage agricole est pourtant souhaitable car elle joue un rôle essentiel dans la préservation de biodiversité. En plus de procurer du couvert ou de site de reproduction, elle fournit des ressource alimentaires aux oiseaux et insectes (**Marshall et al., 2003**). En effet les adventices annuels sont capables de produire de nombreuses graines nourrissant les oiseaux et certaines espèces vivaces pollinisées par les insectes sont importantes pour les abeilles sauvages (**Hyvonen et Husela-veistola., 2008**).

Longtemps, l'objectif des agriculteurs a été d'augmenter le niveau quantitatif et qualitatif de la production. Cet objectif ne peut donc être atteint sans l'élaboration de méthodes de lutte efficaces contre les adventices. Pour cela La connaissance de la composition de la flore des adventices et son évolution sous l'effet des facteurs environnementaux et agronomiques est un préalable à la mise en œuvre de stratégies de lutte contre elles (**Traore et al., 2009, KaziTani., 2010**). Ainsi, avec le degré de sociabilité et l'estimation de leur nombre, ce sont des informations importantes qui nous permettent d'apprécier le degré d'infestation de la plantation pour ainsi proposer les moyens de lutte (**Assani et al., 2015**).

Afin de mieux cerner le problème des adventices des cultures, nous avons fait un inventaire floristique qui a permis de dresser la liste des espèces et d'avoir ainsi une connaissance sur leur bio-écologie en analysant certains attributs vitaux (richesse spécifique,

type biologique et le mode de dissémination), en se basant sur la méthode présence/ absence au niveau de 07 modèles choisis (localités) à savoir Bordj El Ghedir, Ras El Oued, Medjana, Bordj Bou Arréridj, Bordj Zemmora, El hamadia et Ain Taghrout durant la campagne 2017 / 2018.

Mis à part l'introduction et la conclusion, ce présent travail s'articule en deux chapitres :

- Le premier chapitre est réservé à une étude du milieu physique, afin de mettre en évidence les conditions climatiques, agronomiques et édaphiques de la région d'étude, qui peuvent avoir une influence directe ou indirecte sur la flore. Pour la partie matérielle et méthodes, les observations ont été faites selon le protocole d'étude phytoécologique et la technique de relevé floristique utilisée est celle du tour des champs, qui permet de connaître les différentes espèces de la parcelle.

- Le deuxième chapitre, il sera de la présentation des résultats, de l'interprétation et de la discussion.

## I. Présentation de blé :

### I.1. Importance de la céréaliculture en Algérie :

Dans plusieurs régions d'Algérie, les céréales représentent les ressources principales du Fallah, elles constituent la base de la nourriture des Algériens (**Lerin François., 1986**). Les céréales et leurs dérivées constituent l'épine dorsale du système alimentaire Algérien. En effet, elles fournissent plus de 60% de l'apport calorique, et 75 à 80% de l'apport protéique de la ration alimentaire nationale. (**Feillet., 2000**)

### I.2. Caractères botanique et physiologique :

#### I.2.1. Caractères morphologiques :

##### I.2.1.1. Systématique et morphologie :

Les céréales sont des monocotylédones appartenant à l'ordre des Poales et à la famille des Poaceae ou Graminées (**Clement-grandcourt et Prat., 1970**).

Le blé tendre et dur appartiennent au genre *Triticum* (*Triticum turgidum* et *Triticum aestivum*)

- Le grain : Le fruit des graminées est un caryopse sec indéhiscant à maturité (**fig 01**).
- Appareil végétatif : Le système aérien de la plante se développe en produisant un certain nombre de talles, qui se développent en tiges cylindriques formées par des nœuds séparés par des entre-nœuds. Chaque tige porte à son extrémité une inflorescence.

Deux systèmes racinaires se forment au cours de développement :

- Un système primaire: se sont des racines séminales qui fonctionnent de la germination au tallage.
- Un système secondaire : de type fasciculé, les racines partent des nœuds les plus bas et sont presque toutes au même niveau (plateau de tallage).
- Appareil reproducteur : les fleurs sont groupées en inflorescence. Chacune est composée d'unités morphologiques de base : les épillets. Le blé dur, le blé tendre et l'orge sont des plantes autogames ou a autofécondation (**Robert et al., 1993**).

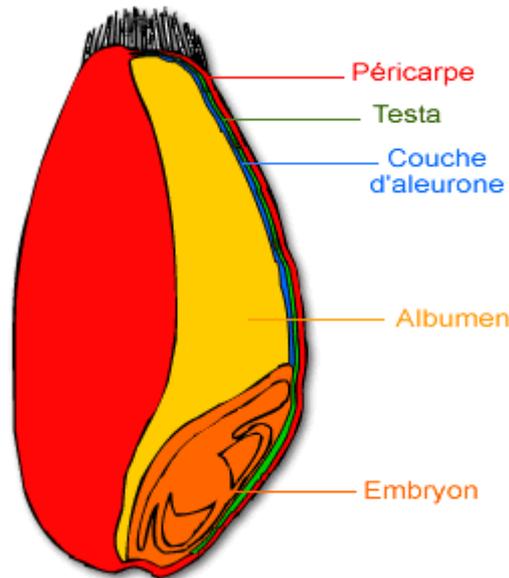


Fig. 01 Présentation d'une graine de céréale

Source: Soltner.,1999

### I.2.1.2. Cycle végétatif :

Selon **Robert et al., (1993)**, le cycle des céréales comporte les stades suivants :

#### a. Semis-levée :

- Cette période correspond à la mise en place du nombre de pieds/m<sup>2</sup>. La plante forme des ébauches des futures feuilles.
- Levée : apparition de la première feuille qui traversent le coléoptile (qui est une gaine enveloppant la première feuille).
- 2-3 feuilles : ce stade est caractérisé par le nombre de feuilles de la plantule

#### b. Le tallage :

- **Stade début tallage** : lorsque la plante possède quatre feuilles, une nouvelle tige (la thalle primaire) apparaît à l'aisselle de la feuille la plus âgée. C'est le stade appelé également <double ride> dans lequel le bourgeon végétatif évolue en bourgeon floral. Aussi les ébauches des futurs épillets apparaissent à l'aisselle des ébauches de feuilles constituant une succession verticale en double ride.
- **Stade plein tallage** : les talles apparaissent successivement ; talles primaires des deuxièmes et troisièmes feuilles et puis talles secondaires à l'aisselle des feuilles des talles primaires. Des ébauches d'épillets se forment pendant le tallage, alors que les ébauches de feuilles régressent. (**Robert et al., 1993**).

### c. La montaison

- **Stade épi 1 cm** : c'est la fin du tallage herbacé, marque par l'élongation des entre nœuds de la tige principale. Au niveau des futurs épillets, on peut observer la formation des ébauches de glumes.
- **Stade 1 à 2 nœuds** : le premier, puis le second entre- nœud de la tige principale s'allonge. Au cours de cette période, se succèdent deux stades au niveau de l'épi.

Le premier stade, correspondant à la formation des glumelles et le deuxième correspondant à la différenciation de l'épillet terminal. Ce dernier indique que le nombre d'épillets est définitif, et alors s'initie la phase de formation des fleurs

- **Stade méiose mâle** : a ce stade, l'épi gonfle et la gaine de la dernière feuille ainsi que les grains de pollen se différencient dans les anthères. C'est une période particulièrement importante dans l'élaboration du nombre de grains. (**Robert et al., 1993**)

### d. L'épiaison

Ce stade recouvre la période des épis, depuis l'apparition des premiers épis jusqu'à la sortie complète de tous les épis hors de la gaine de la dernière feuille.

### e. La floraison

C'est l'apparition des étamines hors des épillets. A ce stade, la croissance des tiges est terminée, la fécondation a déjà eu lieu et le nombre de grains maximum est donc fixé.

### f. Le remplissage du grain

- **Stade grain laiteux** : les enveloppes du grain sont formées.

La taille potentielle du grain est déterminée.

- **Stade grain pâteux** : le poids de 1000 grains est acquis par suite du remplissage des enveloppes.
- **Grain mûr** : Obtenu après la dessiccation du grain entre stade laiteux et pâteux. La quantité d'eau continue dans le grain est stable (**Bourras., 2001**).

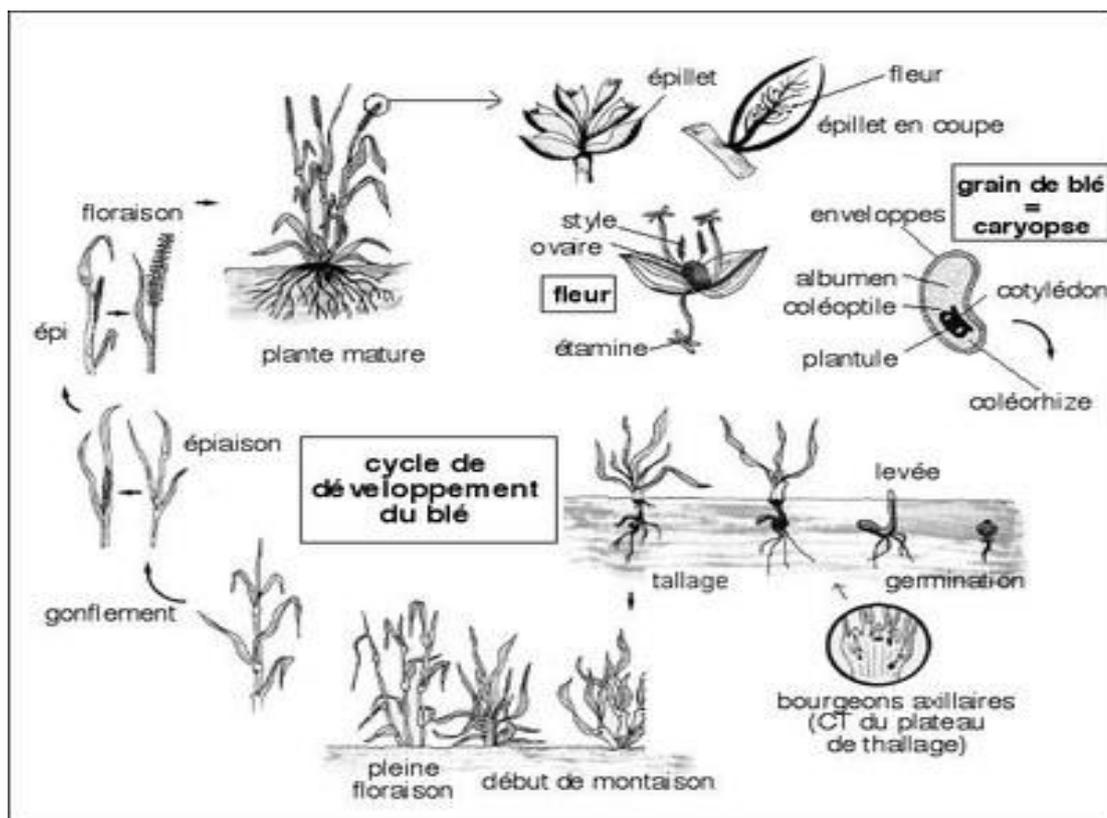


Fig 02 : Cycle de développement du blé (Roy et al. 2008).

### I.3. Les exigences du blé :

#### I.3.1. Exigences climatiques :

##### I.3.1.1. La température :

Selon Simon et al., (1989), le zéro de végétation et de germination est de 0°C, cependant l'optimum se situe entre 20 et 22°C. La floraison ne peut débuter que si la température dépasse 14°C et est optimale à 16°C. La maturation est optimale au tour de 20°C (Ahmadi., 2002).

##### I.3.1.2. Les besoins hydriques :

L'eau est l'une des facteurs les plus importants dans le cycle de développement du blé avec des besoins différents. Les besoins sont estimés de 400 à 500mm d'eau pendant son cycle surtout de la germination au tallage, puis durant la quinzaine qui précède l'épiaison (Ahmadi., 2002). Les précipitations peuvent parfois provoquer des dégâts dus à la grêle qui à un grave danger pendant les phases floraison et grossissement du grain (Belaid.,1987). Un déficit hydrique pendant les phases critiques de la culture de blé provoque une chute du rendement.

##### I.3.1.3. La lumière :

Le blé est une plante de pleine lumière à jour long, il a besoin de lumière pour assurer un bon développement et une bonne croissance. Une certaine durée de jour est nécessaire pour la réalisation de l'épiaison. L'intensité de la photosynthèse dont dépend au même temps la

résistance des tiges à la verse et le rendement est directement influencée par la lumière. (Soltner., 1999).

### **I.3.2. Exigences édaphiques :**

#### **I.3.2.1. Le sol :**

Le blé est une plante exigeante qui demande des sols à caractéristiques convenables à leur culture. D'après (Simon *et al.*, 1989) et (Soltner., 1999), Une terre profonde, neutre à texture équilibrée (limoneux-argileuse profonde) avec une proportion suffisante d'humus et une structure grumeleuse aussi d'une richesse suffisante en colloïdes sont caractéristiques qui font la bonne terre à blé.

### **I.3.3. Les exigences en éléments fertilisants :**

La rentabilité de la culture du blé dépend de bien des facteurs, notamment le choix de la bonne variété, l'ensemencement au bon moment et dans les bonnes conditions pédologiques, la lutte contre les mauvaises herbes et la minimisation des pertes de récolte. La gestion de l'engrais est un élément important. Selon (Gondé *et al.*, 1987), une récolte de 40 quintaux de grains enlève au sol 130 kg d'azote, 80 kg d'acide phosphorique et 80 kg de potasse.

#### **I.3.3.1. Azote :**

Le blé a besoin de la plus grande partie de son apport en azote au printemps, pendant la période de croissance rapide jusqu'au remplissage du grain. Les besoins en azote à l'automne sont beaucoup moins importants puisque la croissance des cultures est modeste; la croissance est toutefois impossible sans azote du tout. La quantité nécessaire peut provenir des réserves d'azote du sol ou d'un engrais de démarrage. Certains conseillers ont suggéré que l'ajout d'azote au moment de l'ensemencement peut aider à compenser pour un ensemencement tardif en encourageant un peuplement plus vigoureux. (Diafat *et Guemraoui.*, 2006)

#### **I.3.3.2. Le phosphore:**

Le phosphore se trouve dans le sol essentiellement sous deux formes, organique et minérale. Selon (Lafon., 1990) le phosphore joue un rôle dans la multiplication cellulaire, d'où son importance dans tous les phénomènes de croissance et de reproduction. L'acide phosphorique contribue à la solidité des tiges des céréales et leur permet de résister à la verse physiologique (Ould-Said *et Menad.*, 2003).

#### **I.3.3.3. Le potassium:**

Le potassium intervient dans la synthèse des protéines à partir des amino-acides, il favorise la photosynthèse; en plus de sa il intervient plus ou moins directement dans la diminution de la transpiration et réduit les risques de flétrissement en cas de sécheresse (Heller., 1981).

#### **I.3.3.4. Oligo-éléments :**

Cet élément est facilement retenu par les sols alcalins ou la terre noire ; une carence est donc possible même si le sol est riche en manganèse. Les symptômes de carence sont des plantes rabougries de couleur pâle, qui présentent parfois des rayures internervales (**Reid., 2003**).

## **II. Etude des mauvaises herbes :**

### **II.1. Définition :**

Toutes les espèces qui s'introduisent dans les cultures sont couramment dénommées « adventices » ou mauvaises herbes. Bien que généralement employés dans le même sens, ces deux termes ne sont pas absolument identiques: pour l'agronome, une « adventice » est une plante introduite spontanément ou involontairement par l'homme dans les biotopes cultivés (**Melakhessou., 2007**). Selon **Godinho., (1984)** et **Soufi., (1988)**, une mauvaise herbe est toute plante qui pousse là où sa présence est indésirable. Le terme de « mauvaise herbe » fait donc intervenir une notion de nuisance, et dans les milieux cultivés en particulier, toute espèce non volontairement semée est une « adventice » qui devient « mauvaise herbe » au-delà d'une certaine densité, c'est à dire dès qu'elle entraîne un préjudice qui se concrétise, en particulier, par une baisse du rendement (**Barralis., 1984**).

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

### **II.2. Importance économique des mauvaises herbes :**

La compétition des mauvaises herbes se traduit par une baisse du rendement. Les pertes considérables du rendement sont estimées par la différence entre le rendement réel et le rendement potentiel d'une culture (**Ahmadi., 2002**).

#### **II.2.1. Dans le monde :**

Selon **Parker et Frayer (1975)**, le niveau des produits alimentaires perdu à travers la compétition des mauvaises herbes à été estimé à :

- 25% de la production potentielle dans les pays en voie de développement.
- 10% dans les pays où l'agriculture a atteint un niveau technologique moyen.
- 5% dans les pays développés à production intensive et où la lutte contre les adventices est très efficace.

#### **II.2.2. En Algérie :**

Les pertes causées par les mauvaises herbes sont considérables, elles sont de l'ordre de 20-50% de la production (**Kadra., 1979**).

Donc la présence de ces mauvaises herbes est l'un des facteurs limitant les rendements.

### **II.3. Les facteurs influençant la levée des mauvaises herbes :**

Les facteurs écologiques favorisant le développement des adventices sont soit d'ordre édaphoclimatiques tels que la texture, la structure, la température et le bilan hydrique, ou d'ordre agrotechnique tels que le travail du sol, l'irrigation, la rotation et les herbicides.

#### **II.3.1. Les facteurs climatiques :**

##### **II.3.1.1- La température :**

La température joue un rôle très important dans le déclenchement de la germination des semences adventices. On peut subdiviser les semences adventices en trois catégories selon leurs exigences en température (**Montgut., 1975**) :

- 1ère catégorie : ce sont des espèces germant dans une gamme de température allant de 0°C à 35°C sans que le moindre phénomène de dormance, ni d'inhibitions ne contrarient leur mise en germination. Exemple : *Bromus arvensis* L.
- 2ème catégorie : ne renferme pas d'espèces vraiment dormantes, ni vraiment inhibées; mais ces semences ne germent que dans une gamme thermique étroite.
  - Les unes microthermiques : entre 0 et 10°C ;
  - Les autres mégathermique : germent mieux à la chaleur et à la lumière.
- 3ème catégorie : se rapporte aux espèces dont les semences sont dormantes et inhibées. Dans ce cas le froid de l'hiver, les alternances de températures extrêmes, la lumière, seront autant d'agents de levée.

##### **II.3.1.2. L'eau :**

D'après **Jauzein., (1986)**, une bonne imbibition est indispensable à une bonne germination, cette imbibition dépend de la teneur en eau du sol qui elle-même dépend des pluies et des irrigations. Alors que certaines espèces, comme *Alopecurus myosuroides*, ne germent correctement qu'au voisinage de la capacité au champ.

##### **II.3.1.3. La lumière :**

D'après **Jauzein., (1986)**, La lumière semble être un facteur plus important. La régularité chronologique de certaines levées pourrait faire penser à un rôle de la photopériode. Les mauvaises herbes sont généralement photosensibles, cette photosensibilité varie avec leur âge et les conditions du milieu tel que la température.

##### **II.3.1.4. Le sol :**

Le sol joue un rôle important dans la germination des mauvaises herbes dont la texture et autres caractères édaphiques sont responsables d'une plus ou moins forte rétention hydrique (**Jauzein., 1986**). En effet, pour les racinaires, ce sont les caractéristiques physicochimiques du sol qui régissent pour une grande part la bonne activité de la matière active. Ces caractéristiques résident en particulier du taux d'argile de matière organique, dont les taux

élevés bloquent la matière active qui n'est plus disponible pour les adventices. (**Citron, Orlando et Gauvrit., 1993**).

### **II.3.2. Les facteurs agronomiques :**

#### **II.3.2.1. Le travail du sol :**

La conséquence principale du travail du sol est la remontée en surface des semences enfouies par les travaux antérieurs (**Jauzein., 1986**). D'après (**Hamadache.,1995**), le labour influe sur la dynamique des mauvaises herbes par la date de sa réalisation, sa profondeur, et les outils utilisés.

### **II.4. Les effets des mauvaises herbes sur les cultures :**

Les mauvaises herbes sont nuisibles pour les plantes cultivées parmi lesquelles elles se développent. En effet, pour assurer leur croissance, elles ont besoin des mêmes éléments nutritifs. La part qu'elles utilisent est ainsi perdue pour les plantes cultivées. Les mauvaises herbes et les plantes cultivées occupent simultanément le même terrain, une véritable lutte pour la vie s'engage entre elles, la survie des mauvaises herbes dépend de la nuisibilité qu'elles occasionnent, cette dernière se manifeste de deux manières. (**Jussiaux et Pequignote., 1962**)

#### **II.4.1. La nuisibilité directe :**

La nuisibilité directe due à la flore adventice, nuisibilité dont les effets négatifs sont mesurés sur le rendement du produit récolté, résulte de diverses actions dépressives auxquelles sont soumises les plantes cultivées pendant leur cycle végétatif de la part des mauvaises herbes qui les entourent (**Caussanel.,1988**).

La compétition : la compétition des mauvaises herbes vis-à-vis des cultures se fait :

- **Pour l'eau et les éléments nutritifs :**

D'après **Montgut., (1980)**, La compétition des mauvaises herbes provoque un manque à gagner par réduction de l'absorption de l'eau et des éléments minéraux. Les mauvaises herbes ont une croissance rapide et vigoureuse ; elles utilisent une partie importante des engrais disponibles dans le sol (**Kadra., 1977**). La folle avoine, par exemple, absorbe d'avantage d'azote ou de phosphore que les céréales.

- **Pour la lumière et l'air :**

La lumière est un facteur important de compétition. Par leur développement végétatif important, les plantes adventices dites étouffantes (la moutarde sauvage, l'amarante), limitent la pénétration de l'air et la lumière indispensables à la photosynthèse des plantes cultivées. (**Caussanel et Baralis., 1973**).

- **L'allopathie** : c'est la sécrétion, par une plante donnée, de substances toxiques pour les plantes appartenant à d'autres espèces. (**Longchamp., 1977**)

#### **II.4.2. Nuisibilité indirecte :**

Ce sont tous les effets indésirables des mauvaises herbes sur la qualité et plus généralement sur la valeur du produit commercialisable. (**Caussanel., 1989**).

D'après **Longchamp., 1977** et **Montgut., 1980**, la nuisibilité indirecte s'exprime par plusieurs aspects notamment :

- Altération de la qualité du produit récolté par la présence de graines étrangères ;
- L'augmentation du stock grainier du sol ;
- Difficulté d'exécution et augmentation du coût des travaux de récolte ;
- Hébergement des virus, bactéries, champignons et insectes divers nuisibles aux cultures.

#### **II.5. Seuil de nuisibilité :**

**Caussanel., (1989)**, définit deux seuils de nuisibilité ; l'un biologique et l'autre économique ;

- **Seuil de nuisibilité biologique** : c'est le niveau d'infestation à partir duquel une baisse de rendement de la culture est mesurable.
- **Seuil de nuisibilité économique** : c'est le niveau d'infestation à partir duquel une opération de désherbage devient rentable, compte tenu du prix de revient du traitement et de la valeur de la récolte.

#### **II.6. Méthodes de lutte :**

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

##### **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**).

#### **➤ Travail 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.

#### **➤ Désherbage à la main :**

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.

### **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'un programme général (**McCully et al., 2004**).

## I. Présentation de la région de Bordj Bou Arreridj:

### I.1. Cadre géographique :

La wilaya de Bordj Bou Arreridj est une wilaya qui est positionnée sur les Hauts Plateaux à cheval de la chaîne de montagne des Bibans (**Debeche et al., 2013**).

Géographiquement, elle est comprise entre les parallèles 35° et 37° de latitude Nord et entre les méridiens de longitude 4° et 5° à l'Est de GREENWICH. La ville de Bordj Bou Arreridj est située au point géographique 36° de latitude Nord et 4°30' de longitude Est. (**DSA., 2018**)

Cette wilaya Occupant une place stratégique à mi-parcours du trajet séparant Alger de Constantine, qui s'étend sur une superficie de 3 920,42 Km<sup>2</sup>, soit près de 1/600ème du territoire national, pour une population de 684.927 habitants (soit une densité: 175 habitant /km<sup>2</sup>). Elle est constituée de trois zones géographiques qui se succèdent. (**Mecheri., 2014**). Son Chef lieu est située à 220 km à l'est de la capitale Alger. Elle est composée de 34 communes et 10 daïras réparties comme suit : **1.**Bordj Bou Arreridj, **2.**Ain Taghrout, **3.**Ras El Oued, **4.**Bordj Ghdir, **5.**Bir Kasdali, **6.**El Hamadia, **7.**Mansoura, **8.**Medjana, **9.**Bordj Zemmoura, **10.**Djaaf (**DSA., 2018**)

La wilaya est limite par les wilayas suivantes (Fig .03) :

- Au nord, par la wilaya de **Béjaïa**,
- A l'Est par la wilaya de **Sétif**,
- A l'Ouest par la wilaya de **Bouira**,
- Au sud par la wilaya de **m'Sila**.



Fig. 3- Situation géographique de Bordj Bou Arreridj (Site Web<sub>1</sub>).

## I.2. Cadre géologique :

Selon **Bneder (2008)**, trois (03) types structuraux sont nécessaire pour détermine la nature, l'âge et de l'architecture des terrains affleurant les surfaces à étudiées il s'agit de :

### a. Nappes de flysch :

Caractérisées par la nappe du flysch Mauritanien, elle apparait bien sur les DjBELs Moutene et Arhboul situés au nord-ouest de la zone.

Elle est déterminée par l'épaisseur de ses formations grésos-minaccées.

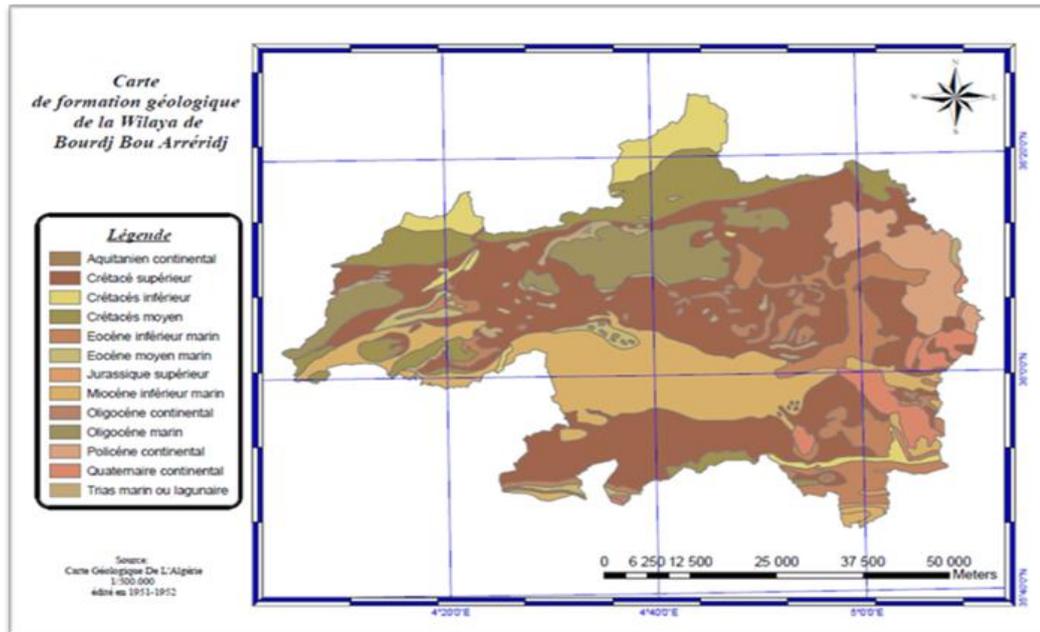
### b. Nappes telliennes :

Elle se développe largement sur les feuilles Bordj Bou Arreridj, Ain Taghrout et Boussemam au 1/50000 et apparait bien sur les hautes plaines Telliennes de Bordj Bou Arreridj qui commence par la nappe Bibanique visibles à l'est de Zemoura en passant par la nappe de Djebel Sattor qui affleure à l'est de la route qui joint Ras El Oued et la station Ferroviaire de Tixter.

### c. Le parautochtone et l'autochtone hodnéens :

Se compose essentiellement des structures plissées de l'autoclinal complexe des Mont du Hodna.

Cet ensemble hodnéen se compose d'une écaille et de plis dont le style est marqué par d'intéressantes particularités. Le Djebel Hassane a subi deux compressions, la seconde ayant verticalisé ses flancs et plié en « accordéon »



**Fig.04:** Carte de formation géologique de la wilaya de Bordj Bou Arreridj.

**Source:** Carte Géologique De L'Algérie 1/500.000 édité en 1951-1952

## I.3. Cadre géomorphologie :

### I.3.1. Le relief :

L'altitude de la wilaya varie entre le point culminant dans la commune de Taglait, au Sud de la Wilaya, à 1 885 m sur Djebel Echeldj de la chaîne des Maâdid où se trouve la Kalaâ des Beni Hammed et le point le plus bas sur l'Oued Bouselam à l'Est, soit 302 m. Schématiquement, le relief de la wilaya peut être décomposé en 3 grandes zones du point de vue agro-pédologique on distingue Bien (DSA., 2018):

- **La zone montagneuse :**

Le cadre montagneux du Nord-Ouest qui constitue la continuité des montagnes de Medjana sous forme de collines et monticules dont le point culminant est le Djebel Morissan (1499 m). (Annani., 2013)

C'est un massif montagneux homogène qui domine les hautes plaines par des reliefs très modérés, accidenté avec une pluviométrie variant de 300mm à l'ouest à plus de 500mm au centre de l'est, à vocation sylvico-agricole (DSA., 2018) et des vallées qui l'encadrent par des grands versants, sa topographie est dissymétrique. Les flyschs des montagnes du Nord sont des argiles schisteuses épaisses entrecoupées par des bancs de calcaires et de grès. L'ensemble est très sensible à l'érosion mécanique. (Annani., 2013)

En production végétales, l'arboriculture fruitière dont l'oléiculture constitue l'activité agricole dominant avec très peu de céréales et culture légumières. On y pratique l'élevage caprin et l'élevage de bovin local qui s'adapte au relief et au climat de zone (DSA., 2018)

- **la zone des hautes plaines :**

Les hautes plaines occupent les superficies les plus importantes, représente la zone d'intensification agricole de la wilaya, à vocation agro-pastorale. C'est la zone céréalière ou l'on pratique les gros élevages (ovin, bovin et caprin) et l'aviculture (ponte et chair). (DSA., 2018), Qui s'étend de la chaîne des Bibans à l'Ouest jusqu'au barrage d'Ain Zada à l'Est. Au Nord, elle est limitée par les hauteurs de Teniet Ennasr et Bordj Zemmoura et au sud, par les monts des Maâdid. La partie sud est relativement plate avec une légère pente qui forme un bassin demi-fermé avec altitude moyenne de 800 m à 900 m. Cette zone se caractérise par relief ondulé dont les parties hautes voient affleurer le substrat marneux et dont les parties basses sont noyées par des alluvions et colluvions. Avec une pluviométrie assez convenable comprise entre 400 et 600 mm, Cet ensemble est drainé par plusieurs cours d'eaux (Oued Soulit, Oued S'bid, Oued Metrisse, Oued Boumergued, Oued Farah). Ces Oueds ne sont pas permanents et restent secs pendant l'été. (Annani., 2013)

- **la zone steppique :**

Cette zone à vocation agro-Sylvo-pastorale, caractérisée par un relief très accidenté, une pluviométrie inférieure à 250 mm et un sol fortement menacé par l'érosion. On y pratique

surtout l'élevage ovin et caprin avec les céréales et les cultures légumières aux abords des oueds. Elle se divise en deux parties :

- La partie Nord-Est se caractérise par une série de collines (Draà), avec une altitude qui varie de 800 m à 1100 m. Cette série est entrecoupée par une multitude de cours d'eau et ravins secs qui reflètent le caractère accidenté du terrain. Les cours d'eau les plus importants sont Oued Barrog et Oued Guestasse.
- La zone sud-Ouest est constituée de sols légers à vocation agro-pastorale. Cependant, une sous-zone traversée par l'Oued Lakhdar permet la pratique de culture maraîchères et l'arboriculture fruitière en irrigué. (Annani., 2013)

#### **I.4. Cadre pédologie :**

La végétation doit servir le cadre de départ pour toute étude pédologique ; en effet, d'une part, elle joue un rôle important dans l'évolution d'un sol et d'autre part, elle révèle certaines conditions écologiques (édaphiques, climatiques et biotiques) (Aubert., 1978).

On sait que le sol reste et demeure l'élément principal de l'environnement, réglant la répartition du couvert végétal. La structure d'un sol évolue continuellement, alternant les phases de formation, de stabilisation et de dégradation. La formation de la structure du sol résulte principalement de perturbations physiques d'origine anthropique ou climatique (Oades., 1993 ; El Titi., 2003).

Selon Bneder., (2008), au niveau de la wilaya de Bordj Bou Arreridj on peut distinguer les différents types de sol selon la zone :

##### **A/ La zone montagneuse :**

Les relativement peu profonds argilo-limoneux et les sols de moyennes et hautes montagnes reposent sur roche mère constituée de calcaire, marno-calcaire et de grès.

##### **B/ La zone des hautes plaines :**

Les sols rencontrés dans cette zone d'étude sont :

- Sols bruns calcaires avec ou sans encroutements sur les glaciés ;
- Sols vertiques ;
- Sols lithiques et sols rigosoliques.

**C/ La zone sud :**

La couverture pédologique de la zone est une association des sols lithique marneux. (CF., 2009)

**I.5. Cadre hydrographie :**

La wilaya de Bordj Bou Arreridj continent des ressources en eaux souterraines appartiennent à trois entités hydrogéologiques distinctes (**Direction de l'Hydraulique., 2017**):

- L'anticlinorium des Bibans et monts Sétifiens, son relief est montagneux et les substrats dominants sont d'âge crétacé, formés d'une alternance de marnes, de calcaires et dolomies dures et de marnocalcaires. Qui offre cette zone de faibles dispositions à la formation d'aquifères.
- La dépression Sud – bibanique, ces unités allochtones se sont empilées les unes sur les autres, les contacts sont subhorizontaux, l'ensemble repose sur un substratum par autochtone.
- La chaîne du Hodna, qui couvre surtout la partie Nord par des terrains essentiellement marneux du Miocène. Offre à cette zone offre des dispositions appréciables à la formation d'aquifères.

Le réseau hydrographique de la wilaya est caractérisé par deux principaux, sens d'écoulement opposés séparés par une ligne de partage des eaux. Cette limite naturelle correspond à la limite de grands bassins versants:

➤ **Le bassin versant « Soummam »**

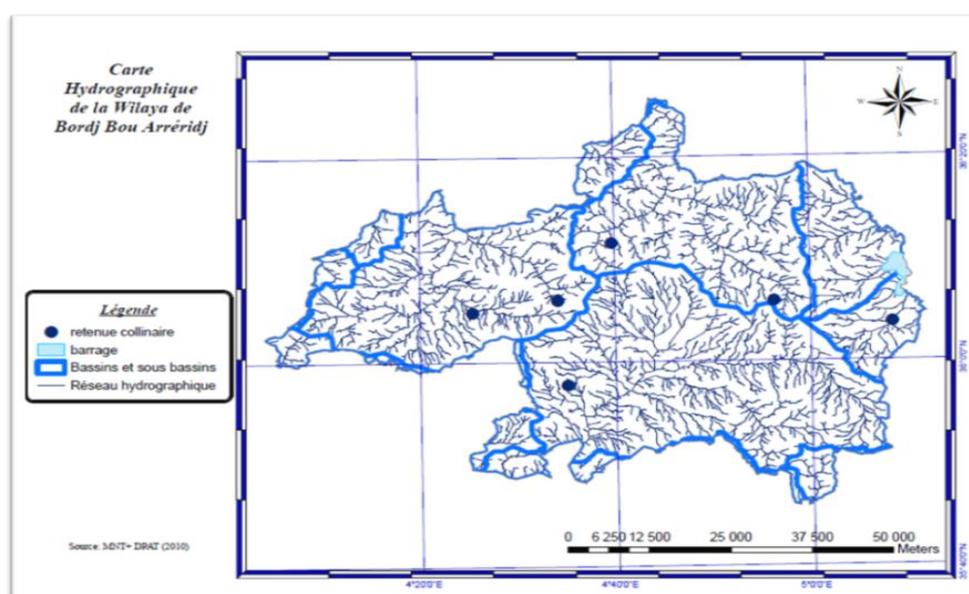
Le sens d'écoulement principal est Sud - Nord et couvre la moitié septentrionale de la wilaya à prédominance marneuse ou argileuse imperméable. Les points d'eaux y sont rares.

➤ **Le bassin versant « chott du Hodna »**

Il s'étend sur la moitié méridionale de la Wilaya. On y trouve de nombreuses sources ayant un débit appréciable. Les sources issues des reliefs ou des puits creusés dans les zones plus basses participent pour une large part à l'alimentation des populations en eau potable ainsi qu'à l'irrigation des parcelles agricoles. L'insuffisance des ressources en

eaux souterraines est justifiée par la nature peu perméable d'une grande partie des terrains du territoire de la wilaya.

Le barrage de Ain Zada, érigé sur l'Oued Bousselam permet d'alimenter en eau, des villes comme Ain Taghrout, Sidi Embarek, Medjana, Hasnaoua, Bordj Bou Arreridj, Sétif et El Eulma.



**Fig .05 :** Carte hydrographique de la wilaya de Bordj Bou Arreridj.

**Source:** MNT+ DPAT (2010)

## I.6. Cadre climatique :

Le climat est l'ensemble des actions de l'atmosphère: humidité, pluie, température. Il agit par ses facteurs sur le développement des céréales, il est donc sans doute le facteur du milieu le plus important qui influe d'une manière directe sur les populations (**Thomas., 1976**), il joue un rôle essentiel pour ajuster les caractéristiques écologiques des écosystèmes continentaux, l'étude du climat d'une région nous permet aussi d'optimiser notre gérance des retenu d'eau nécessaire a l'amélioration du rendement agricole, d'autre part, l'apparition de certaines maladies cryptogamiques et la pullulation des espèces entomologiques ravageuses sont étroitement liées aux variations climatiques.

Pour caractériser l'état climatique de la région nous avons pris en considération les données climatiques sur une période de près de 25 ans, allant de janvier 1992 jusqu'à décembre 2017, ceci nous permettrait d'avoir des indications climatiques, toutefois ces valeurs

ne fournissent qu'une indication très générale. Ces données nous ont été fournies par la station météorologique de Boumergued Bordj Bou Arreridj (SMB) située à une altitude de 925 m qui est voisine de celle d'El Annaser.

### I.6.1. Les données climatiques :

#### A) Précipitation :

Les précipitations englobant toutes les formes d'eau qui tombent sur la surface de la terre. Tant sous forme liquide (bruine, pluie, averse) que sous forme solide (neige, grésil, grêle) et la précipitation déposées ou occultes (rosées, gelée blanche, givre, ....). Pour la grande partie du monde, les précipitations représentent la source principale d'eau pour la production agricole. Elles sont caractérisées par trois principaux paramètres : Leur volume, leur intensité, les mois et aussi les années (**Ramade., 1994**). Les pluies sont irrégulièrement répartie à la fois dans le temps et dans l'espace (**Zeroug., 2012**).

L'étude pluviométrique présente un intérêt considérable en hydro-climatologie, car elle permet de décrire le régime d'écoulement (**Gouaidia., 2008**). Pour voir l'influence de la pluviométrie sur la biocénose étudiée, nous avons analysé les données pluviométriques mensuelles et le régime saisonnier de la région au cours des périodes différentes. (Tableau I et II)

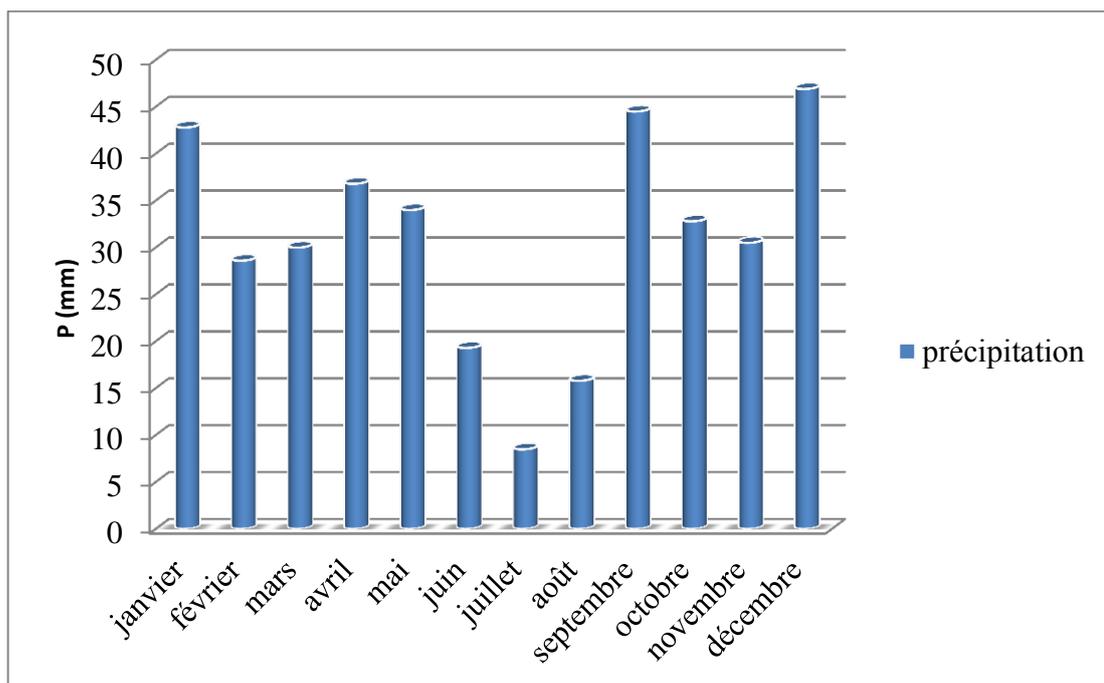
**Tableau I** : Pluviométries moyenne mensuelles exprimées en mm à BBA, (De 1992 à 2017)

paramètre	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
P (mm)	42,8	28,6	30	36,8	33,9	19,3	<b>8,5</b>	15,8	44,5	32,8	30,5	<b>46,9</b>
<b>Précipitations moyennes annuelle 370,7 mm</b>												

**Source:** (station métrologique de boumergad. BBA 2017)

**Tableau II** : régime saisonnière des précipitations (1992-2017)

	Hiver	Printemps	Eté	Automne	régime saisonnière
Région d'étude	118,3	100,7	43,6	107,8	<b>HAPE</b>



**Fig.06** : moyenne mensuelles des précipitations dans la région de BBA, (1992-2017)

La lecture des résultats rapportés dans le tableau et la figure précédents montre que les précipitations sont en général faibles a modérées, La région de Bordj Bou Arreridj ne reçoit que 370,76 mm de pluie par an. Durant cette période ce sont les mois de janvier et décembre qui sont les plus pluvieux avec respectivement, 46,9 mm et 42,8 mm. Les minima sont notés en période estivale aux mois de juillet avec seulement 8,5 mm. Le régime pluviométrique est de type HAPE.

### B) Température :

La température est un élément particulièrement important dans la vie d'une plante. En effet elle présente une action directe sur le développement des végétaux d'une part et elle intervient dans leur répartition en latitude, altitude et selon les saisons, d'autre part. La température est définie comme une qualité de l'atmosphère et non comme une grandeur physique mesurable. La température présente différentes variation. Parmi elles, les variations diurnes correspondent à un rythme nyctéméral, chaud le jour et froid la nuit. (Péguy, 1970)

Les valeurs de température, figurant dans le tableau **III**, permettent de discerner les variations des températures moyennes mensuelles dans la région d'étude, sur une période de 25 ans (1992-2017), nous avons tracé les courbes graphiques (Fig. 05) et par conséquent de mieux apprécier le sens de ces valeurs.

**Tableau III:** Variations des températures mensuelles minimales (m), maximales (M) et moyennes (M) de la région de BBA, (De 1992 à 2017).

paramètre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>T min (C)</b> °	<b>2</b>	2,3	5	7,5	12,1	16,6	<b>20,1</b>	19,5	15,3	11,7	6,2	3,4
<b>T max (C)</b> °	<b>11,1</b>	12,2	16,2	19,5	24,9	29,1	<b>33,8</b>	33,7	27,4	22,3	15,2	11,8
<b>T moy (C)</b> °	<b>6,2</b>	7	10,5	13,3	18,8	24	<b>27,7</b>	26,9	21,3	16,9	10,6	7,3
<b>Température moyennes annuelle 15,8 C°</b>												

Source :(station métrologique de boumergad.BBA 2017)

D'après le tableau et la figure, nous avons remarqué que :

- Janvier est le mois le plus froid avec une température moyenne de 6.2 C°.
- Juillet est le mois le plus chaud avec 27.7 C°. Ainsi nous constatons, que les minimas moyens les plus bas pour la période (1992 -2017) sont enregistrés en Janvier avec 2 C°.
- les maximas les plus importants sévissent en Juillet et Août avec 33,8 C° et 33,7 C°.

### C) L'humidité :

L'humidité relative de l'air (H%) (Ou degré d'hygrométrie), couramment notée Phi ( $\varphi$ ), correspond au rapport de la pression partielle de vapeur d'eau contenue dans l'air sur la pression de vapeur saturante (ou tension de vapeur) à la même température et pression (Beldjazia., 2009). Elle s'exprime souvent en pourcentage (%) par rapport à la saturation (Zatout., 2012). Et comme l'indique le suivant Tableau IV la variation de l'humidité est sensible.

**Tableau IV** : moyenne mensuelles d'Humidité (%) dans la région de BBA, de (1992-2017)

Paramètre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>H min %</b>	50,6	45,4	40,3	33,7	30,7	20,8	<b>17,2</b>	21,2	30,3	36,1	47,5	<b>52,3</b>
<b>H max %</b>	88,4	87,4	84,2	82,3	77,9	70,2	<b>60,5</b>	65,4	79,2	80,4	86,6	<b>89,1</b>
<b>H moy %</b>	75,2	70,4	63,6	59	53,3	44,9	<b>37,9</b>	42,4	55,7	61,2	71,3	<b>76,4</b>

**Source** :(station métrologique de boumergad.BBA 2017)

D'après ces données, nous relevons dans la région que l'humidité minimale est de (37,9%) enregistrée au mois de Juillet. Par contre; c'est en Décembre que l'humidité est maximale (76,2%).

#### D) Vents :

Il consiste, dans certaines conditions, un facteur écologique limitant par sa fréquence, sa température et son degré hygrométrique. Les vents exercent sur la végétation en place une influence considérable. (**Debieche., 2002**)

Le vent agit soit directement par une action mécanique sur le sol et les végétaux, soit indirectement en modifiant l'humidité et la température (**Ozenda., 1982**). D'autre part, le vent a une action indirecte sur les êtres vivants et il joue le rôle de facteur de mortalité vis-à-vis des oiseaux et des insectes (**Dajoz., 1983**), le tableau **V** nous permis d'évaluer la vitesse des vents soufflant au cours des années.

**Tableau V** : moyenne mensuelles de vent exprimé en km par heure dans la région BBA, de (1992-2017)

MOIS	jan	fev	mar	avri	mai	jui	juil	aou	sept	oct	nov	déc
<b>V (m/s)</b>	0,8	0,9	1,1	1	1	0,9	1	0,9	0,8	0,7	0,9	0,8

**Source** : (station métrologique de boumergad, BBA., 2017)

Dans la zone d'étude, les vents sont irréguliers au cours de l'année et soufflent avec une faible vitesse qui ne dépasse pas le 1,1 m/s. Les conditions topographiques locales

influencent fortement la direction et la forme du vent Sur l'ensemble de l'année, les vents de Nord-Ouest sont dominants; mais les vents de Nord-Est sont également très présents, notamment au printemps et en été (**Rezigat., 2011**).

### E) Gelée :

Les gelées blanches sont fréquentes sur les hautes plaines qui constituent un facteur limitant de la production agricole. Pendant le mois le plus froid les moyennes minimales sont voisines de 0°C. (**Annani., 2013**)

La période critique se situe du mois de décembre au mois de janvier, et se distingue par une fréquence inquiétante en période printanière au moment où la végétation est en période de floraison. (**CF., 2015**). Les valeurs moyennes mensuelles des Gelée de la région sont représentées dans le tableau suivant :

**Tableau VI** : Données de gelée mensuelles moyennes, de (1992-2017)

paramètre	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Juil	Aou	Sept	Oct	Nov	Déc
Nb-jour de gelée	317	252	117	26	2	0	0	0	0	1	68	285
Gelée moy	12,2	7	4,5	1	0	0	0	0	0	0	2,6	10,9

**Source** : (station métrologique de boumergade, BBA., 2017)

D'après les résultats nous avons constaté que les gelées s'étendent du mois d'Octobre jusqu'au mois de Mai, avec une grande fréquence en (Décembre-Janvier). La moyenne annuelle est de 41,1 jours de gelées.

### F) Neige :

La neige aussi un facteur écologique de tout première importance, elle exerce des actions biologique variée de nature thermique et mécanique (**Ramade., 2003**)

Au cours de cette année, la région de Bordj bou arreridj, une chute de neige a été enregistrée à partir du 30 janvier à plus de 1000 m d'altitude.

## I.6.2. Synthèse climatique :

La synthèse climatique nous permet de caractériser globalement le climat d'une région donnée. Les deux synthèses graphiques les plus utilisées pour la région méditerranéenne sont le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson (1953) et le climagramme d'Emberger (1955). Ces deux synthèses ont été choisies pour caractériser le climat de notre zone d'étude sont mentionnées dans le tableau VII.

**Tableau VII :** données climatiques mensuelles de la SMB (1992-2017)

Paramètre	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
P (mm)	42,8	28,6	30	36,8	33,9	19,3	<b>8,5</b>	15,8	44,5	32,8	30,5	<b>46,9</b>
T (°C)	<b>6,2</b>	7	10,5	13,3	18,8	24	<b>27,7</b>	26,9	21,3	16,9	10,6	7,3
P : Précipitation ; T : température moyenne												

### I.6.2.1. Les indices climatiques :

De nombreux indices et formules ont été élaborés pour caractériser le climat d'une région, ils font intervenir essentiellement, la conjonction température pluviométrie.

#### A) Indice de MARTONNE (Ia):

L'indice de De Martonne., 1926 est utile pour évaluer l'intensité de la sécheresse. Cet indice est exprimé en mm/°C. Sa formule est la suivante :

$$I = P / (T + 10)$$

\*P : précipitation annuelle (mm).

\* T : température moyenne annuelle (C°).

Ce dernier permet d'étudier spécialement les rapports du climat avec la végétation et de positionner la station d'étude. De Martonne propose la classification suivante :

**Tableau VIII** : Classification de l'indice selon DEMARTONNE (Guyot., 1999):

Valeur de l'indice	Type de climat
$0 < I < 5$	Hyper-aride
$5 < I < 10$	Aride
$10 < I < 20$	Semi-aride
$20 < I < 30$	Semi-humide
$30 < I < 50$	Humide

Nous avons appliqué cette formule pour une station climatique couvrant notre région d'étude ; nous avons obtenu la classification suivante :

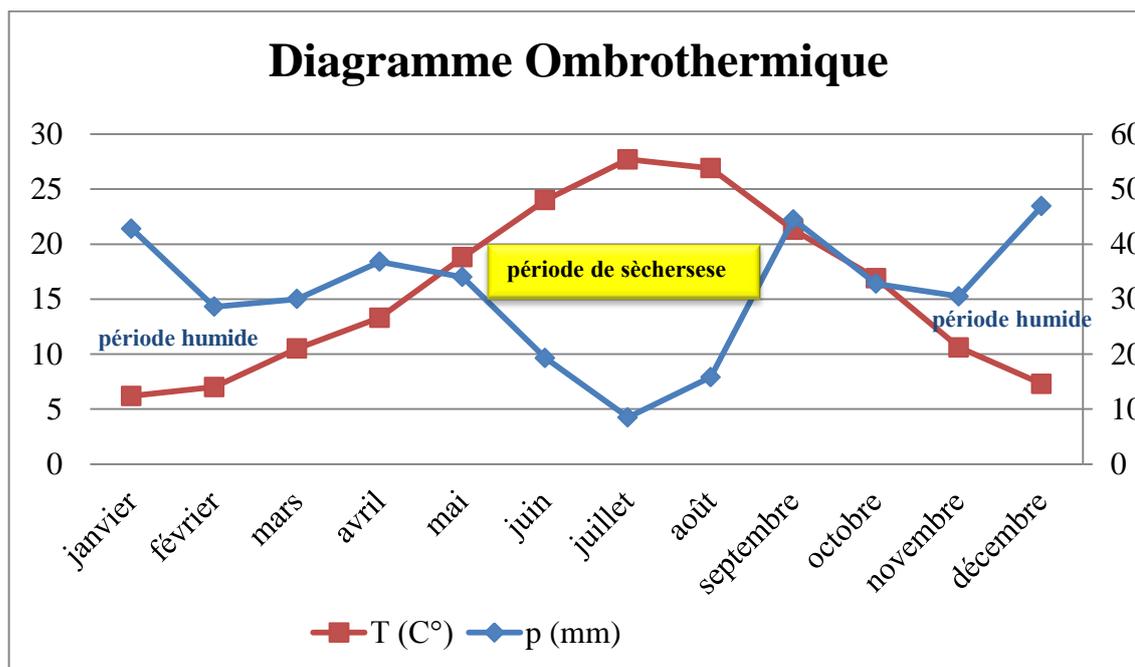
<b>P=370,7mm</b>	<b>T= 15,8 C°</b>	<b>I= 14,3 mm/c°</b>
------------------	-------------------	----------------------

Les résultats des calculs de l'indice de De Martonne de la station de la zone d'étude oscillent entre 10 et 20 appartenant au niveau du semi-aride.

#### **B) Indice xérothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (Ix) :**

Le diagramme Ombrothermique permet de déterminer une saison sèche. Les températures et les précipitations restent les seules paramètres les mieux enregistrer. (Bagnouls et Gausсен., 1953) considèrent qu'un mois est sec quand le total mensuel des précipitations  $\langle\langle P \rangle\rangle$  est égal ou inférieur au double de la température moyennes mensuelles  $\langle\langle T \rangle\rangle$  tout en adoptant :  $P=2T$

A partir de cette hypothèse, il est possible de tracer le diagramme Ombrothermique de la zone d'étude (Bordj Bou Arreridj) en portant les mois en abscisse et en ordonnée les températures moyennes et les pluviosités.



**Fig.07 :** Diagrammes ombrothermiques de Bagnouls et Gausson de la wilaya de BBA (1992-2017), (SMB de BBA, 2017)

Le diagramme ombrothermique nous permet d'estimer les éléments du climat de la région, du point de vue précipitations et températures pendant une période donnée. Il permet également de préciser les périodes sèches et humides. Ainsi, l'irrigation. Le diagramme Ombrothermique, de la région de BBA pour la période (1992-2017) nous révèle principalement:

- Une période humide qui s'étend sur 7 mois de début mi-Mai Jusqu'à Octobre.
- Une période sèche qui s'étale sur 5 mois, du mois de Juin à la mi-Octobre.

### I.6.2.2. Climagramme d'Emberger :

Pour déterminer l'étage bioclimatique de la région de Bordj Bou Arreridj et le situer dans le climagramme d'Emberger, nous avons calculé le quotient pluviométrique d'Emberger (Q) qui est déterminé selon la formule suivante élaborée par (Stewart., 1968) pour l'Algérie et le Maroc.

**Q2 = 3.43 (P/M-m)**

**Q2 :** quotient pluviométrique d'Emberger.

**T (K°) = T(C°) +273,15.**

**3,43**: constante relative à la région : Algérie, Maroc.

**P** : Précipitations annuelles en mm.

**M** : Température maximale du mois le plus chaud en degrés Kelvin.

**m** : Température minimale du mois le plus froid en degrés Kelvin.

D'après les données climatiques de la région de Bordj Bou Arreridj (1992-2017):

**Q2** : le quotient pluviométrique d'EMBRGER

**P** : 370,7 mm

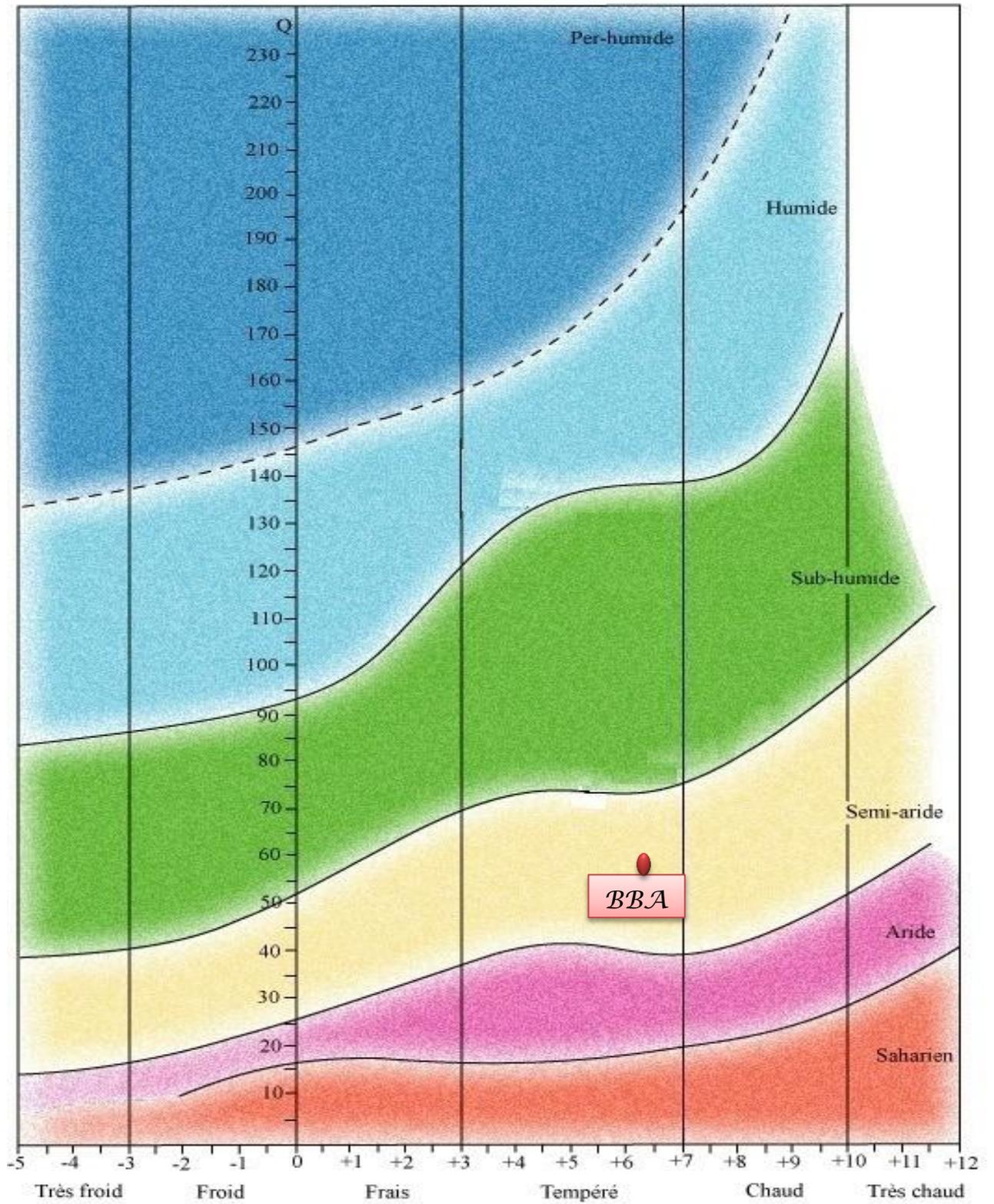
**M** :  $27,7 + 273,15 = 300,85^{\circ}\text{K}$

**m** :  $6,2 + 273,15 = 279,35^{\circ}\text{K}$

D'où :

$$3,43(370,7 / 300,85 - 279,35) = \mathbf{59,13}$$

A partir des données climatiques obtenues durant une période s'étalant sur de 1992 jusqu'en 2017, la pluviosité moyenne annuelle est de 370,7 mm, la température moyenne des maximal du mois le plus chaud est de 27,7 °C. Et celle des minimal du mois le plus froid de 6,2 °C. De ce fait la valeur du quotient pluviothermique est de 59,13, en rapportant cette valeur sur le climagramme d'Emberger, il est à constater que la région de de Bordj Bou Arreridj dans l'étage Bioclimatique semi-aride à hiver tempéré (Fig. 08).



**Fig.08** : La place de la région d'étude de wilaya de Bordj Bou Arreridj dans la climagramme d'Emberger

## **I.7. Cadre socio-économique :**

La wilaya de Bordj Bou Arreridj à un faible taux de chômage, en raison des différents programme de développement socio-économique.

En première position, la wilaya à une vocation industrielle; elle a connu un sursaut singulier en matière de développement industriel. Un développement tous azimuts qui fait d'elle une wilaya émergente dans tous les secteurs et dont le moteur est l'industrie de l'électronique qui a projeté Bordj Bou Arreridj sur les feux de l'actualité économique, régionale, nationale et internationale, dans la mesure où certaines entreprises ont franchi le cap des exportations et sont connu au niveau international. (ANDI., 2014)

En deuxième position la région est à vocation agro-Sylvo-pastorale, l'activité économique repose sur deux activités principales, l'élevage et céréaliculture. Le secteur des céréales revêt un intérêt agro-alimentaire et socio-économique important au niveau de la wilaya, ses importantes potentialités animales diversifiées à dominance du gros élevage (bovin laitier, ovin, l'aviculture de chair et du ponte et élevage apicole) et un réseau d'appui, de soutien de sources de production et de transformation des produits agricoles.

### **I.7.1. Activité agricole :**

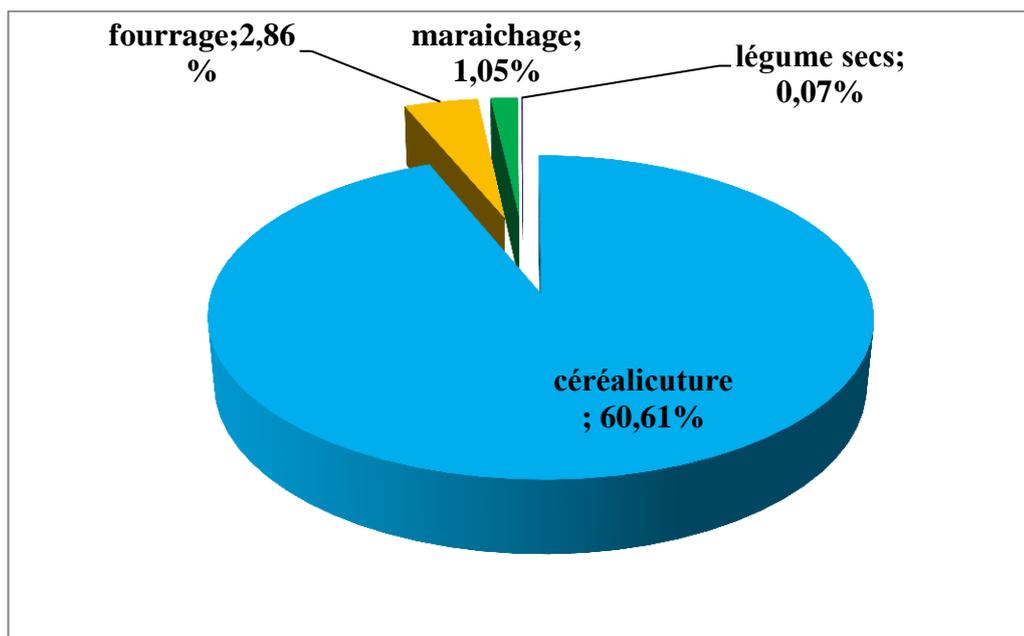
#### **I.7.1.1. Répartition des terres :**

La région d'étude possède une superficie agricole totale estimée à 246 154 ha, généralement dominée par les céréalicultures. La superficie agricole utile (SAU) avec 187532 hectares représente 47,81% de la superficie globale de la wilaya (**Tableau IX**). La jachère (ou terres ou repose) s'étend sur 48425 ha soit 25,29% de la superficie agricole utile total, les prairies naturelles occupent 150 ha, les parcours et pacage 48066 ha et la terre improductive 10556 ha. (DSA., 2017)

Les cultures de la wilaya de Bordj Bou Arreridj se représentent comme suit : Céréalicultures : 113100 ha soit 60,61% par rapport à la (S.A.U) (**Figure 09**), fourrages : 5349 ha soit 2,86% par rapport à la (S.A.U), maraichages : 1971 ha soit 1,05% par rapport à la (S.A.U), légumes secs : 146 ha soit 0,07% par rapport à la (S.A.U). (DSA., 2017)

**Tableau IX** : Répartition des terres dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj (compagne agricole 2016/2017) (DSA., 2017)

Spéculations			Superficie (Ha)	% par rapport à la Superficie Wilaya	
Superficie Agricole Totale	SAU	Terres Labourables	Cultures Herbacées	110 148	28,08%
			Terres au repos	48 425	12,35%
		Cultures Permanentes	Plantations Fruitières	28 738	7,33%
			Vignobles	71	0,02%
			Prairies Naturelles	150	0,04%
	<b>Total Superficie Agricole Utile</b>			<b>187 532</b>	<b>47,81%</b>
	Pacages et Parcours			48 066	12,25%
	Terres Improductives			10 556	2,69%
	<b>Total des Terres Utilisés par l'Agriculture (SAT)</b>			<b>246 154</b>	<b>62,75%</b>
	Autres terres	Terres Alfatières		10 000	2,55%
Terres Forestières (Bois, Forêt, Maquis)		97 184	24,78%		
Terres Improductives non affectées à l'agriculture		38 914	9,92%		
<b>Total Autres Terres</b>			<b>146 098</b>	<b>37,25%</b>	
<b>Total Superficie Wilaya</b>			<b>392 252</b>	<b>100%</b>	



**Fig.09** : Répartition des cultures dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj

## **I.7.2. Production végétale :**

### **I.7.2.1. Maraîchage :**

Les cultures maraîchères constituent la culture secondaire dans la zone d'étude. Les terres occupées sont de faible superficie de l'ordre de 1966 Ha, à une capacité de production appréciée 115749 Qx. Dont la culture de l'oignon est la principale spéculation. (DSA., 2017)

L'extension de ces cultures reste limitée, on y trouve plusieurs espèces pratiquées sur des surfaces très réduites. Cela est dû à plusieurs facteurs comme le manque d'eau d'irrigation. (DSA., 2017)

On les trouve dans les régions de : Hasnaoua, Hamadia, Tagalait, Tixter, Sidi Embarek. (DSA., 2017)

### **I.7.2.2. Arboriculture fruitière :**

Les cultures fruitières sont présentes dans les zones steppiques et les zones montagneuses, leurs productions varient d'une région à l'autre ; les cultures fruitières (à pépins ou à noyaux) occupent une superficie d'environ 13100 hectares. Pour ce qui concerne les cultures fruitières à noyaux, ce sont les abricotiers qui occupent la plus grande superficie en rapport avec : 141,5 hectares. Quant aux cultures fruitières à pépins, c'est le pommier et qui

prédominant avec 118 hectares. On les trouve dans les communes suivant : Bendaoued, Medjana, Mansoura, Ain Tassera. (DSA., 2017)

L'oléiculture est la culture des oliviers afin de produire des olives de table ou de l'huile d'olive. L'olivier est l'arbre qui a toujours bénéficié d'une attention particulière de la part des paysans et surtout des paysans montagnards. L'oléiculture, qui est une activité ancestrale, constitue un moyen de satisfaction des besoins alimentaires et un patrimoine culturel. L'huile d'olive y est un produit de haute qualité gustative, nutritionnelle et sanitaire. Cette culture occupe une surface d'environ 26478 hectares avec une production estimée à 23229 (HL) On les trouve dans les régions suivant : Bordj Bou Arreridj, Mansoura, Medjana, Hasnaoua, El hamadia, El ghdir, Ras El Oued, Ain Taghrout. (DSA., 2017)

### **I.7.2.3. Fourrage :**

Les cultures fourragères est la deuxième spéculation pratiquée après les céréales, leur consommation sont destinées d'une part à l'alimentation du cheptel et d'autre part pour les besoins d'assolement. (DSA., 2017)

Les terres réservées par ces culture a une superficie estimée à plus de 29810 Ha soit 12,13% de la terre cultivée avec une production 153881 Qx, composées de fourrages consommées en sec qui restent les plus dominants. Quant aux cultures fourragères en irriguée qui sont constituées de maïs-sorgho, trèfle et luzerne ne sont pratiquées que sur des petites superficies. (DSA., 2017)

Les régions de production des fourrages sont : Ouled Brahem, Ain -Taghrout, Khellil, Bir-Kasd-Ali, Sidi-Mebarek. (DSA., 2017), il est à noter que la culture fourragère a sensiblement évoluée suite a l'extension des exploitations dans le domaine, et enregistre du coup un saut bénéfique en terme production.

### **I.7.2.4. Céréaliculture :**

La céréaliculture constitue la principale activité au niveau de la wilaya de Bordj Bou Arreridj. Elle couvre une superficie estimée à plus de 82700 hectares, soit 44,31 % des terres cultivées, le blé dur est la principale céréale cultivée dans la région du haut plein soit 33,47% en orge, 3,43% en blé tendre et 0,32 % en avoine, (DSA., 2017). La répartition des superficies selon la production végétale, ainsi que la production et la productivité est présentée dans le tableau X.

**Tableau X** : Situation céréalière de la Wilaya de Bordj Bou Arreridj pour la campagne 2016/2017.

Espèces	Superficie emblavée (ha)	Production (Qx)	Rendement (Qx/ha)
Blé dur	62465	59000	0,94
Blé tendre	6410	1800	0,12
Orge	13235	3730	0,28
Avoine	590	1085	1,83
Total	82700	65615	0,79

Source : DSA., 2017 de BBA

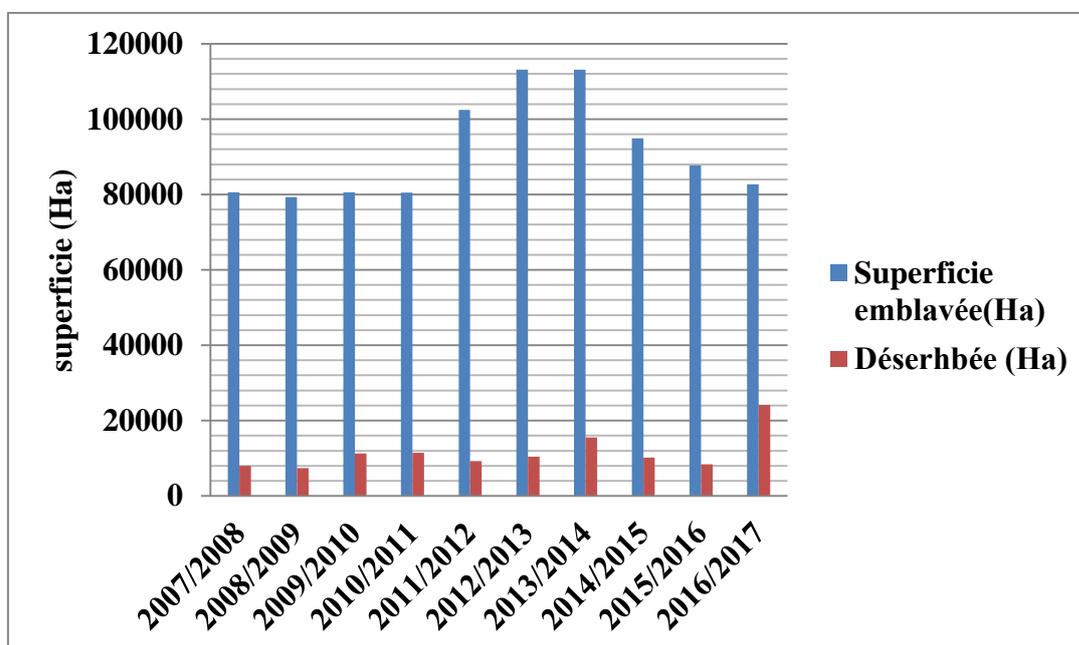
#### **I.7.2.4.1. Evolution de la céréaliculture dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj :**

La production céréalière de la wilaya de Bordj Bou Arreridj est beaucoup variée au cours de cette dernière décennie. Elle est passée de 641000 au 1654928 Qx soit cinq fois plus .a l'exception de quelques années (2014-2017) là où on a enregistré des faibles productions et cela due aux conditions climatique défavorable (fig.10). **(DSA., 2017).**

**Tableau : XI** Evolution de la superficie et la production des céréales dans la Wilaya de BBA (2008-2017)

Compagne	Superficie emblavée(Ha)	Superficie récoltée(Ha)	Production(Qx)	Rendement (Qx/Ha)	Itinéraire technique (Désherbage)(Ha)
2007/2008	80635	78412	641000	14,07	7964
2008/2009	79330	79275	1127322	8,17	7385
2009/2010	80587	80303	1248240	14,22	11282
2010/2011	80490	79854	1376105	15,54	11431
2011/2012	102500	101322	1416345	17,23	9281
2012/2013	113100	112711	1654928	13,98	10452
2013/2014	113100	47281	320570	14,68	15489
2014/2015	94938	91015	836476	6,78	10214
2015 /2016	87700	86916	978087	9,19	8396
2016/2017	82700	8437	65615	7,93	2420

Source (DSA, 2017 de BBA)



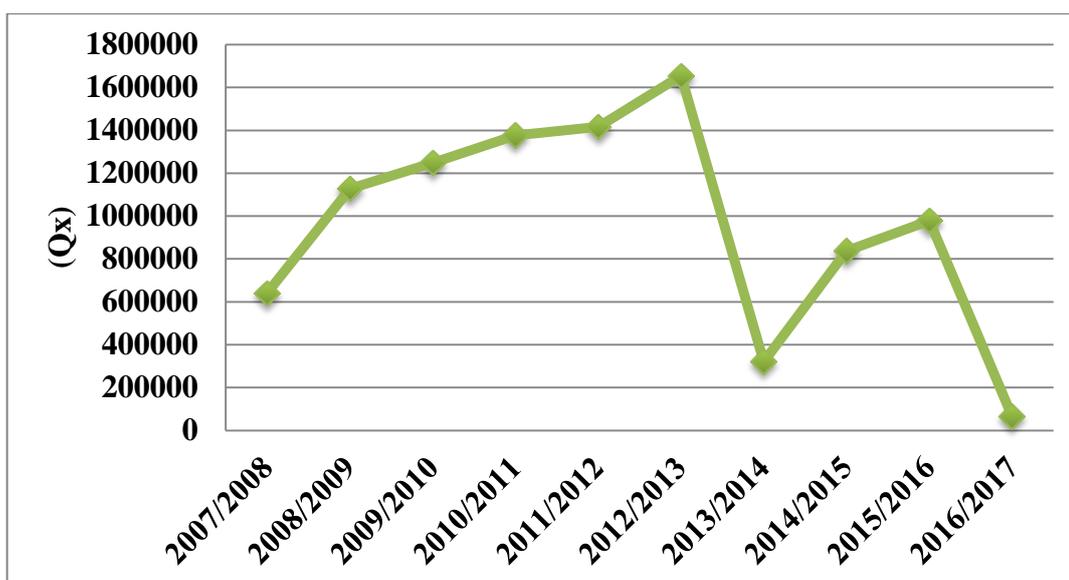
**Fig.10:** Évolution des superficies désherbées et superficie emblavées en céréales d'hiver dans la wilaya de BBA (2008 au 2017).

Malgré les efforts employés par les agriculteurs et la sensibilisation des cadres et la subvention de l'état on remarque d'après le tableau et le graphe ci – dessus que :

D'une part le pourcentage des superficies désherbées par rapport aux superficies emblavées reste encore faible et cela est due à :

- La cherté du produit de désherbage
- Manque de la main d'œuvre qualifiée ;
- Absence en quasi-totalité du matériel de traitement spécialisé ;
- Manque de la sensibilisation auprès des agriculteurs.

On reste toujours optimiste si on compare l'évolution des superficies désherbées par exemple du 2008 au 2017 on a constaté une évolution nettement conséquente qui a passée du 10% à 30% de la superficie désherbée par rapport à la superficie emblavée, et on attendra un pourcentage meilleur dans les années d'avenir avec renforcement des efforts de tous les acteurs de production à savoir agriculteurs – Techniciens – Etat.



**Fig.11:** Évolution de la production des céréales d'hiver dans la wilaya de BBA

(2008-2017)

La wilaya à connue une évolution des productions durant la période 2007-2013 par ses cultures extensives pluviale. Néanmoins, pendant la campagne céréalière 2013-2014 ou on note une chute des productions par rapport aux campagnes précédentes et ceci est due aux aléas des facteurs climatique dont on a enregistré une précipitation de 3 17,3 mm, ensuite, et durant les campagnes 2014-2015 et 2015-2016 on a remarqué une augmentation de 836476

Ox jusqu'à 978087Qx, aussi, la campagne 2016-2017, a été connue comme campagne de prolongation d'une situation de sécheresse des campagnes précédentes qui produisent la plus grande partie de la production céréalière, et la wilaya de Bordj Bou Arreridj été déclarée officiellement sinistrée.

### I.7.3. Production animal :

Selon la Direction des services agricoles, l'élevage ovin occupe la première place avec 427850 têtes (tableau XII), il est suivi par l'élevage bovin dont l'effectif est évalué à 44838 têtes, dont 19870 vaches laitières. Alors que l'élevage caprin reste restreint et il est associé généralement aux troupeaux ovins avec 67495 têtes. Les effectifs des petits élevages sont de 2455600 sujets de poulet de chair, et de 78061400 sujets pour le poulet de ponte, Enfin, pour l'apiculture, on enregistre la présence de 40412 ruches. (DSA., 2017)

**Tableau XII :** Effectif animal de la Wilaya de Bordj Bou Arreridj

Espèces	Effectif
ovine	427850
bovine	44838
Dont vache laitières	19870
caprins	67495
Poulet de chair	2455600
Poulet de ponte	78061400
Ruches	40412

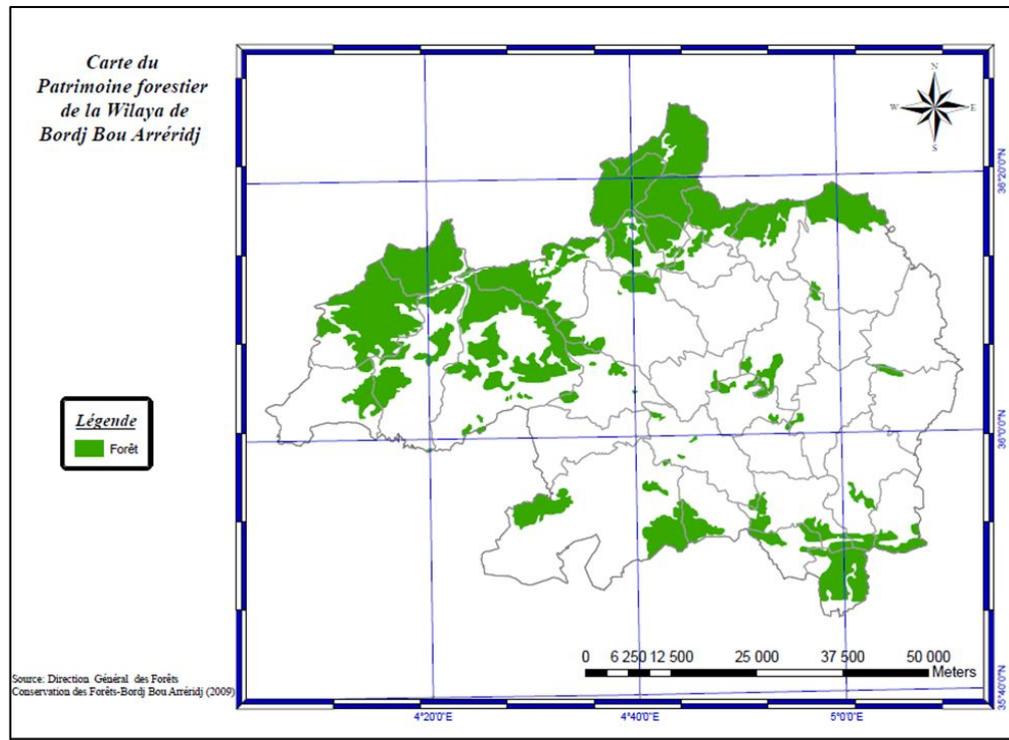
Source (DSA, 2017 de BBA)

### I.7.4. Le patrimoine forestier de la wilaya :

Selon La Direction générale de la conservation des forêts de la wilaya, le patrimoine forestier dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj, s'étend sur une superficie de 80799,8 ha et représente environ 20,61 % du territoire de la wilaya, nettement supérieur au taux régional (16,5%) et national (16%).

Les forêts domaniales occupent plus de 91 % de l'ensemble des superficies forestières au niveau de la wilaya, soit 54 923 ha, elles sont formées de huit (08) grands blocs représentés par les ensembles de Ouennougha, des Bibans, des Ouled Khlouf, des Ouled Hammeche, des Dréat, des Béni Aydel, des Ouled Rezzoug et de Righa Dahra. (CF, 2016).

Les forêts sectionnelles ne représente que 5,86% de la superficie forestière de la wilaya, soit 3514 ha. Les forêts privées n'occupent qu'une faible superficie, environ 1461 ha, soit 2,43 % de la forêt de la wilaya. (CF, 2016).



**Fig. 12 :** Carte du patrimoine forestier de la wilaya de Bordj Bou Arreridj. (CF, 2016).

## II. Méthodologie :

Notre étude a été réalisée dans les hautes plaines centrales de l'Est Algérien (wilaya de Bordj Bou Arreridj), permettant ainsi de prospector les parcelles céréalière (BD et BT) de sept (07) communes à vocation céréalières en l'occurrence la commune d'Ain Taghrout, Ras El Oued, Bordj El Ghedir, Medjana, Bordj Zemoura, Bordj Bou Arreridj et El Hamadia (Fig. 11).

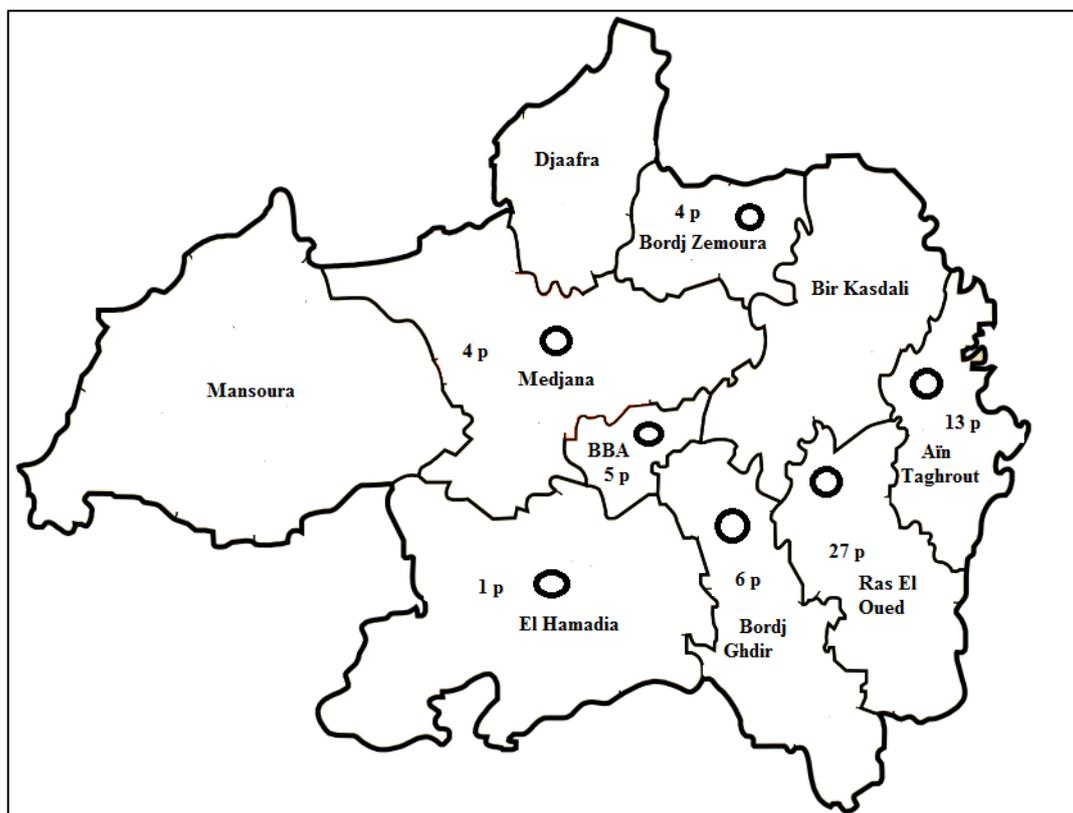


Fig. 13: Délimitation des stations d'étude avec nombre de parcelle (n p)

Source : (DSA., 2017)

### II.1. Présentation des stations d'études :

#### II.1.1. Bordj Bou Arreridj :

Bordj Bou Arreridj est une commune de la wilaya de Bordj Bou Arreridj. Elle se situe dans la plaine de la Medjana, entre les monts des Bibans au Nord et la chaîne du Hodna au Sud, elle s'étend sur une superficie de 81,10 km<sup>2</sup> occupée en majeure partie par des montagnes assez élevées. Elle est caractérisée par une vocation agro-pastorale. (DSA., 2018)

**II.1.2. Aïn Taghrout :**

Aïn Taghrout est située sur les hauts plateaux Est de la wilaya et loin de 34 Km, s'étend sur une superficie de 124Km<sup>2</sup>. Elle est caractérisée par une vocation agro-sylvo-pastorale, notamment les céréalière. L'exploitation des terres agricoles est dans les grandes cultures telles que le blé et l'orge. (DSA., 2018)

**II.1.3. Ras El Oued :**

Ras El Oued est une commune de la wilaya de Bordj Bou Arreridj. Située au Sud de la wilaya a 39Km de chef-lieu, elle s'étend sur une superficie 233,46 Km<sup>2</sup>. Elle est bordée au Nord par la daïra de Bir Kasdali, au Sud Oued Sid Ahmed (wilaya de sétif), à l'est de Aïn Taghrout et l'Ouest Bordj Ghdir. Vocation de la commune est agro-sylvo-pastorale. (DSA., 2018)

**II.1.4. Bordj El Ghdir :**

Bordj El Ghdir est une commune de la wilaya de Bordj Bou Arreridj. Située dans les hauts plateaux au sud-est de Bordj-Bou-Arreridj, elle s'étend sur une superficie de 105 km<sup>2</sup> occupée en majeure partie par des montagnes assez élevées. La commune est caractérisée par une vocation agro-sylvo-pastorale. (DSA., 2018)

**II.1.5. El Hamadia :**

La daïra d'El Hamadia est une commune de la wilaya de Bordj Bou Arreridj elle est située à 11 km au sud du chef-lieu de la wilaya, s'étend sur une superficie de 680 Km<sup>2</sup>. (DSA., 2018)

**II.1.6. Medjana :**

La Commune de Medjana se situe dans la partie Nord-ouest de la région de Bordj Bou Arreridj (BBA), elle s'étend sur une superficie de 195.30 Km<sup>2</sup> (APC., 2016).

La région de Medjana est à vocation agro-sylvo-pastorale, où les filières dominantes sont les céréales, les fourrages et l'arboriculture. Cette commune pratique l'agriculture extensivement avec association céréaliculture jachère sur les hautes plaines. (DSA., 2018)

### II.1.7. Bordj Zemoura :

Bordj Zemoura est une commune de la wilaya de Bordj Bou Arreridj, située à 30 Km Nord-Est de la wilaya. Elle est limitée au Nord par Guenzet et Harbil (wilaya de sétif), au Sud Ouled Dahmane et Hasnaoua, à l'Est par Khelil et Sidi M'ebarak, à l'Ouest par Tassamet et Oueld Bahmane. La région de bordj zemoura est à vocation agro-sylvo-pastorale. (DSA., 2018)

### II.2. Critères du choix de la région :

Nos stations d'étude appartiennent à la même région. Dans chaque station, on a opté pour une parcelle de blé dur et une autre de blé tendre d'une superficie d'un hectare (1ha) chacune dont le choix a porté sur les critères suivants :

- Importance des productions céréalières dans la région.
- Application de l'itinéraire technique.
- précédent cultural.
- répartition des sites.

### II.3. Choix de station d'études :

Avant d'établir sur la démarche suivie, il s'avère nécessaire de définir le terme « Station » tel qu'on l'a utilisé dans ce travail « la station est la surface dans laquelle on a effectué le relevé floristique », elle représente une surface où les conditions écologiques sont homogènes et/ou la végétation est uniforme (Guinochet., 1973). Ainsi le choix des stations tient compte de la physionomie de la végétation (densité du couvert, composition floristique...) et de conditions écologiques (nature de sol, position topographique, micro – climat, exposition des versants...) (Beldjazia.,2009).

## II.4. Echantillonnage :

Au préalable (**Gounot., 1969**) écrivait : « l'échantillonnage des communautés végétales doit comprendre deux phases. La première consiste à analyser les échantillons eux-mêmes afin de vérifier s'ils satisfont aux critères d'homogénéité et de la représentativité. La deuxième phase correspond à comparer les échantillons ».

Nous avons effectué un échantillonnage non probabiliste ou nous avons adopté un échantillonnage mixte regroupant à la fois deux type d'échantillonnage : le subjectif et le systématique. L'échantillonnage subjectif est défini selon, comme méthode rapide d'étude de la végétation avec des résultats précis (**Gounot., 1969**). Cet échantillonnage dépend beaucoup de l'expérience et de l'œil attentif du manipulateur. Nous l'avons utilisé en fonction de l'homogénéité écologique, physiologique et floristique pour tracer les relevés dans des milieux à inventorier. Outre, l'échantillonnage systématique, repose sur l'observation des adventices (présence/absence) au niveau des relevés dans toutes les parcelles.

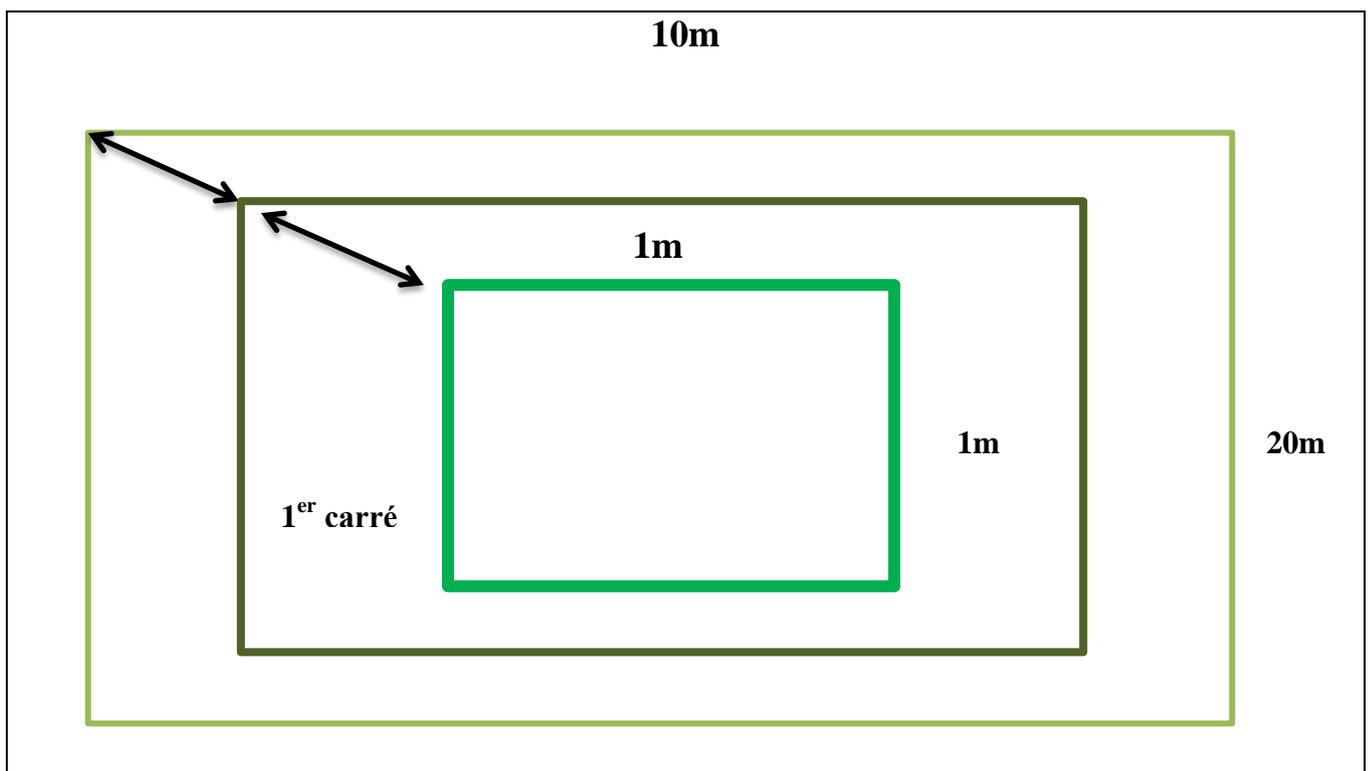
Après le choix des parcelles, on définit des relevés floristiques comme fragment pris pour juger l'ensemble car il contient presque toutes les espèces qui peuvent être trouvés dans la station d'étude. La réalisation des relevés floristiques doit obéir aux critères d'homogénéité écologique, physiologique et floristique (**Gounot., 1969**). L'échantillonnage a été réalisé dans 3 placettes de 200 à 500 m<sup>2</sup> en fonction de la station et l'implante des adventices (fig.13 et fig.14) qui ont été choisies de manière aléatoire. Nous avons effectué nos relevés sur le terrain durant la campagne 2017-2018, de Février à Avril. Les relevés ont porté sur 60 parcelles (30 BD et 30 BT). Les spécimens d'espèces ont été placés dans un papier de journal pour le séchage. En parallèle, nous avons constitué un herbier personnel.

Une enquête a été également menée auprès des agriculteurs, elle comporte des questions sur les différents travaux effectués, le précédent cultural des parcelles, les variétés cultivées, le matériel agricole utilisé, les engrais et les herbicides employés, les données climatiques et géographiques de la station. La fiche de relevé utilisée a été conçue de manière à répondre au but de notre travail. (**Voir l'annexe 1**)

### II.4.1. Matériels utilisé :

Pour mener cette étude à bon terme et pour atteindre nos objectifs, divers matériel ont été utilisés :

- Appareil – photos numérique pour la prise des photos
- Des piquets et des rubans pour la délimitation des aires de relevés
- Sachets
- Sécateur pour sectionner les spécimens destinés à l'herbier
- Papier journal
- Bloc note de terrain pour inscrire les informations



**Fig. 14** : plan de relevé dans une parcelle

## II.5. Méthodes d'identification de la flore adventices :

Comme notre étude consiste en inventaire de la flore adventice associée à la céréaliculture, l'identification des espèces a été faite grâce à l'utilisation des clés de détermination de la flore au niveau de l'Ecole National Supérieure d'Agronomie (**ENSA**), Institut National de Protection des Végétaux (**INPV**), Centre National de Contrôle et de Certification des Semence et des Plantes (**CCNC**), Institut Technique des Grandes Cultures (**ITGC**), l'ouvrage de Quezel et Santa (1962-1963), Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales et la contribution de Mr Kheddami Mohammed docteur à Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie en Algérie.

La nomenclature retenue est celle en usage dans la flore de Quezel et Santa (1962-1963) pour l'ensemble des espèces. La phase de détermination des espèces avec son classement afin d'entamer la caractérisation de certains attributs vitaux à savoir la diversité et affinités des espèces (le nombre de taxon, caractéristique systématique et générique), la richesse spécifique, et les spectres écologiques.

## II.6. Diversité floristique

### II.6.1. Richesse floristique :

La richesse floristique c'est le concept qui prend en compte le nombre de taxons inventoriés dans la station examinée (**Daget et Poissonet., 1991**).

### II.6.2. Coefficient générique :

le coefficient générique qui désigne le rapport du nombre de genres sur le nombre d'espèces (**Benaradj et al., 2013**)

### II.6.3. Spectres écologiques :

#### II.6.3.1. Type biologique :

Le spectre éthologique ou biologique, tel que conçu par **RAUNCKIAER**, est un spectre de diversité floristique qui ne dépend pas seulement du milieu mais aussi de l'histoire phylogénétique des taxa. Son seul intérêt écologique est d'indiquer quels sont les types biologiques présents ou absents, c'est-à-dire quelle est sa composition qualitative (**Emberger., 1967**).

De même, **Lacoste et Salanon., (2001)** citent les différents types (ou formes) biologique, parmi eux les phanérophytes, les chamaephytes, les hémicryptophytes, les géophytes et les therophytes.

La détermination des types biologiques de la flore inventoriée est basée sur les travaux de Quezel et Santa (1962-1963), (**Hannachi., 2010**) ;(**Karkour., 2012**) et (**site web<sub>2</sub>**)

### **II.6.3.2. Type morphologique :**

La détermination de type morphologique (vivace, annuelle ou biennale) des espèces végétales inventoriées a été réalisée en se basant sur la classification de (**halli et al., 1996**), Quezel et Santa (1962-1963), (**site web<sub>2</sub>**)

### **II.6.3.3. Mode de dissémination :**

La dissémination est fonction de la répartition des plantes mères, de leur hauteur, de l'agent de dissémination et de la végétation présente tous autour qui pourra intercepter les graines en mouvement (**Navas., 1993**)

Les types de dissémination des diaspores : barochorie, anémochorie, zoochorie, hydrochorie et autochorie (**Kazi tani., 2010**)

La détermination du mode de dissémination des espèces étudiées a été réalisée en se basant de Tela Botanica. org

### **II.6.3.4. Type biogéographique :**

La connaissance des origines biogéographiques des adventices est importante pour comprendre certaines caractéristiques immédiates du type biologique des espèces puisque cycle de vie, traits physiologiques ou génétiques actuels, sont une conséquence des réponses génotypiques aux contraintes du milieu (**Kazi Tani., 2011**)

La détermination de l'aire biogéographique des espèces recensées a été basée sur les travaux de Quezel et Santa (1962-1963) et (**Site web<sub>2</sub>**)

### II.6.3.5. Analyse des données :

#### II.6.3.5.1. Analyse floristique :

##### a) Fréquence relative :

L'analyse floristique qualitative nous permet de définir la composition de la flore adventice des cultures, alors que l'analyse floristique quantitative permet de décrire l'importance agronomique des espèces en fonction de leur fréquence relative et de leur abondance calculée pour les relevés contenant l'espèce (**Le Bourgeois et Guillerm., 1955**)

Elle porte sur la description qualitative des différentes composantes (richesse de la flore adventice de la région et la diversité biologique). Sur le plan quantitatif, L'analyse de la fréquence relative des espèces met en évidence 04 classes d'espèces, qui montrent leur potentiel de nuisibilité, donc leur importance agronomique (**Lebreton et al., 2005**)

- classe IV : la fréquence est comprise entre 60 et 80 %
- classe III : la fréquence est comprise entre 40 et 60 %
- Classe II : la fréquence est comprise entre 20 et 40 %
- Classe I : la fréquence est inférieure de 20 %

##### b) Fréquence d'occurrence ou constance des espèces:

D'après **Dajoz., (1971)**, la fréquence d'occurrence d'une espèce est le rapport exprimé en pourcentage du nombre de relevés contenant l'espèce à la prise en considération au nombre total de relevés

$$C\% = \frac{P_i}{P} \times 100$$

F.O.% = fréquence d'occurrence exprimé en %

$P_i$  = nombre de relevés contenant l'espèce (i)

P : nombre total des relevés

Une espèce est dite :

- Omniprésente si F.O. =100%
- Constante si  $75\% \leq F.O < 100\%$
- Régulière si  $50\% \leq F.O < 75\%$
- Accessoire si  $25\% \leq F.O < 50\%$
- Accidentelle si  $5\% \leq F.O < 25\%$
- Rare si  $F.O < 5\%$

## I. Diversité et affinité floristique :

### I.1. Nombre de taxon :

Le nombre de taxon dénombré dans la région de Bordj Bou Arreridj (7 localité) est de 146 espèces dont 10 espèces non déterminées relevant de 108 genres et 30 familles botaniques. cet effectif représente 4,31% de la flore totale algérienne estimée à 3150 (**Medail et quezel., 1997**)

L'analyse du Tableau **XIII** en fonction des familles montre le nombre de genre, le nombre d'espèces

**Tableau XIII:** Principales familles composant la flore adventice des cultures de la région d'étude

Famille	Genre	Espèces
Apiaceae	7	10
Asteraceae	23	34
Amarathaceae	1	1
Amaryllidaceae	1	1
Aspargaceae	1	1
Boraginaceae	3	6
Brassicaceae	9	11
Convulvulaceae	1	1
Cucurbitaceae	1	1
Cryophylaceae	3	4
Equistaceae	1	1
Fabaceae	4	9
Fumariaceae	1	4
Iridaceae	1	1
Geraniaceae	2	2
Liliaceae	3	3
Limaiceae	3	4
Malvaceae	1	3
Oxalidaceae	1	1

Papaveraceae	3	5
Plantagoceae	2	4
Poaceae	9	13
Polygonaceae	2	2
Resedaceae	1	1
Runculaceae	3	4
Rubiaceae	3	5
scraphilariaceae	1	1
Urtiaceae	1	1
Valerianaceae	1	1
Violaceae	1	1

### I.1.1. Caractéristique systématique :

Les familles les mieux représentées dans la région d'études en genre et en espèces (G et E) sont les Asteraceae, Poaceae, Brassicaceae, Apiaceae et Fabaceae avec respectivement (23, 34), (9,13), (9,11), (7,10), (4,9) qui occupent la moitié des espèces identifiées (52,77). Les contributions des onze (11) familles botaniques, à la richesse spécifique de la flore adventice totale de la région, sont relativement faibles ; telles que les Borginaceae (3,6), Papaveraceae (3,5), Cryptophylaceae (3,4), Fumariaceae (1,4 ), Rubiaceae (3,5), Liliaceae (3,3) Malvaceae (1,3 ), Ranculacaceae (3,4), Lamiaceae (3,4), Polygonaceae (2,2) et Germinaceae (2,2 ).

Les 13 Familles qui restent ne contribuent dans la flore totale qu'avec une seule espèce adventice, répartie en un seul genre. On note les Convolvulaceae, les Curcubitaceae, les Resedaceae, les Amaranthaceae, les Scraphilariaceae, Equisetaceae, Amaryllidaceae, Urtiaceae, Asparagaceae, Valerianaceae, Iridaceae, Oxalidaceae, Violaceae. Elles contribuent cependant à la diversité systématique de la composition floristique.

La comparaison de ces résultats, avec ceux obtenus par d'autres travaux réalisés dans le même contexte, nous a permis de constater, que le nombre des espèces recensées est assez proche à celui d'autres régions du pays: (**Abdelkrim., 1995**) compte 168 espèces dans le secteur Algérois, (**Hannachi., 2010**) compte 120 espèces dans son étude sur les mauvaises herbes des cultures de la région de Batna, (**Benarab., 2008**) compte 183 espèces dans son étude sur la flore adventice des vergers de la région Nord de Sétif et (**karkour., 2012**) compte 178 espèces dans son études sur les adventices des culture de la région de Sétif.

La richesse floristique à l'échelle de parcelle varie de 10 à 30 avec une moyenne de 18 espèces par relevé. Cette variation pourrait être expliquée par plusieurs facteurs, telle que, la nature de sol, les travaux effectués (désherbage, fertilisation) et le stock semencier.

Dans son étude sur les mauvaises herbes des cultures de la région de Batna, (**Hannachi.,2010**) a souligné que les Asteraceae, les Brassicaceae, les Apiaceae et les Poaceae font partie des 4 familles les plus diversifiées avec respectivement 21,05%, 12,63%, 11,57% et 10,52% de taxons ce qui est très proche de nos résultats, de même (**Benarab., 2008**), signale que les familles des Asteraceae, des Fabaceae des Poaceae, des Brassicaceae et des Apiaceae font partie des 5 familles les plus importantes avec respectivement 22,95%, 13,66%, 11,47%, 6,55% et 4,91% de taxon dans la flore adventice des vergers de la région Nord de Sétif. Ces résultats sont très proches à ceux avancés par (**karkour., 2012**) dans la région de Sétif qui a signalé que Les familles les plus diversifiées sont les Asteraceae, les Poaceae, les Brassicaceae, les Fabaceae, les Apiaceae avec un taux 21,35%, 10,67%, 8,99%, 7,87% et 6,18% respectivement.

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., 1962-1963**). Nos résultats sont très proches à ceux signalés par (**Hseini et al., 2007**) qui ont remarqué que la famille des Asteraceae occupe toujours le premier rang avec 601 espèces dans la flore spontanée du Maroc. Ensuite, on retrouve généralement les 6 grandes familles qui sont importantes par leur nombre d'espèces dans la flore du Maroc à savoir, les Fabaceae, les Poaceae, les Caryophyllaceae, les Lamiaceae, les Apiaceae et les Papaveraceae. Nos résultats sont en accord avec ceux qui obtenus par (**Dessaint et al., 2001**) dans les cultures annuelles de Côte-d'Or en France qui ont remarqué une dominance des Asteraceae, des Poaceae, des Apiaceae, des Brassicaceae.

Ainsi, la famille des poaceae occupe une place importante dans la flore algérienne selon (**Barralis et al., 1992**) avec 284 espèces et 55 genres, cela affirme les résultats qu'on a obtenu.

D'après **Barralis et al (1992)** La présence des Poaceae au milieu d'une culture annuelle déterminent des phénomènes de compétition plus complexes au niveau du facteur hydrique, nutritif et d'espace, et rend en outre les éventuelles luttes chimiques ou culturales contre ces mauvaises herbes difficiles.

Cependant que, La présence significative des Fabaceae comporte d'une part une forte compétition pour l'eau vis-à-vis de la culture en raison de leur système racinaire profond, et d'autre part elle permettant une grande disposition de l'azote dans le terrain (**Fenni, 2003**).

La supériorité de ces familles botaniques par rapport aux autres familles constituant la flore adventice totale et leur large représentativité dans la flore des céréales, peut être argumentée, par leur aptitude à s'adapter à des biotopes instables et très diversifiés et aux milieux culturaux surtout céréaliers, et par leur répartition méditerranéenne ou proche qui leur permet de mieux coloniser le milieu (**Taleb et Maillet, 1994**), ainsi que par leur aptitude à surmonter les contraintes et les handicaps particuliers aux milieux agricoles, liés au travail du sol, les techniques culturales, ... etc. (**Tanji et al., 1983 ; Loudyi, 1982 et 1984 ; Taleb et Maillet, 1989**)

### I.1.2. Analyse en fonction des classes :

L'analyse des taxons en fonction des classes montre que les espèces inventoriées sont réparties sur deux classes les monocotylédones et les dicotylédones, les résultats sont notés dans le tableau XVI :

**Tableau XVI** : la structure de la flore adventice dans les stations d'étude

Classe	familles		espèces		genre		Rapport M/D %
	Nombre	%	nombre	%	nombre	%	
Dicotylédone (D)	26	86,6	117	86,1	94	87,03	16,10
Monocotylédone (M)	4	13,7	19	12,9	14	14,2	
Nombre F/E	0,21						
Nombre G/E			0,78				
Total	30	100	136	100	108	100	

On note, une grande richesse en familles botaniques et en espèces adventices de la classe des dicotylédones, elle fournit à elle seule 86,1 % de la flore adventice totale dans les stations d'étude, soit 26 familles botaniques réparties en 94 genres avec 117 espèces. Les monocotylédones ne participent en fait qu'avec 19 espèces adventices soit 12,9%, réparties en 14 genres et 4 familles botaniques.

Le rapport du nombre de familles au nombre d'espèces (F/E) est de 21,89% de sorte que 12 familles, soit 40% de l'ensemble des familles, sont représentés par une seule espèce et un seul genre. Elles contribuent cependant à l'activité systématique de la composition floristique.

Le coefficient générique qui n'est autre que le rapport du nombre des genres au nombre d'espèces, il est de 78,83 %. De sorte que la plupart des genres sont représentés par une ou deux espèces.

La répartition systématique de la flore adventice totale par classes, a montré la dominance de la classe des dicotylédones sur le plan quantitative (86,1 % de contribution spécifique dans la flore adventice totale). Résultat, qui a été également noté, chez les communautés adventices inventoriées par d'autres travaux à savoir les travaux de: (**Hannachi., 2010**) dans la région de Batna, (**kakour., 2012**) dans la région de Sétif et (**Boudjedjou., 2010**) dans la région de Jijel. La flore adventice dans la région d'étude présente des proportions comparables entre les dicotylédones et monocotylédones. Les dicotylédones représentent 81,66%, 84,27% et 81,76% respectivement au Batna ; Sétif et Jijel suivi par les monocotylédones 18, 33% contre 15,73% et 17,32% outre à des travaux signalés par (**Taleb., 1995, Taleb et Maillet., 1994**) dans les périmètres céréaliers du Maroc.

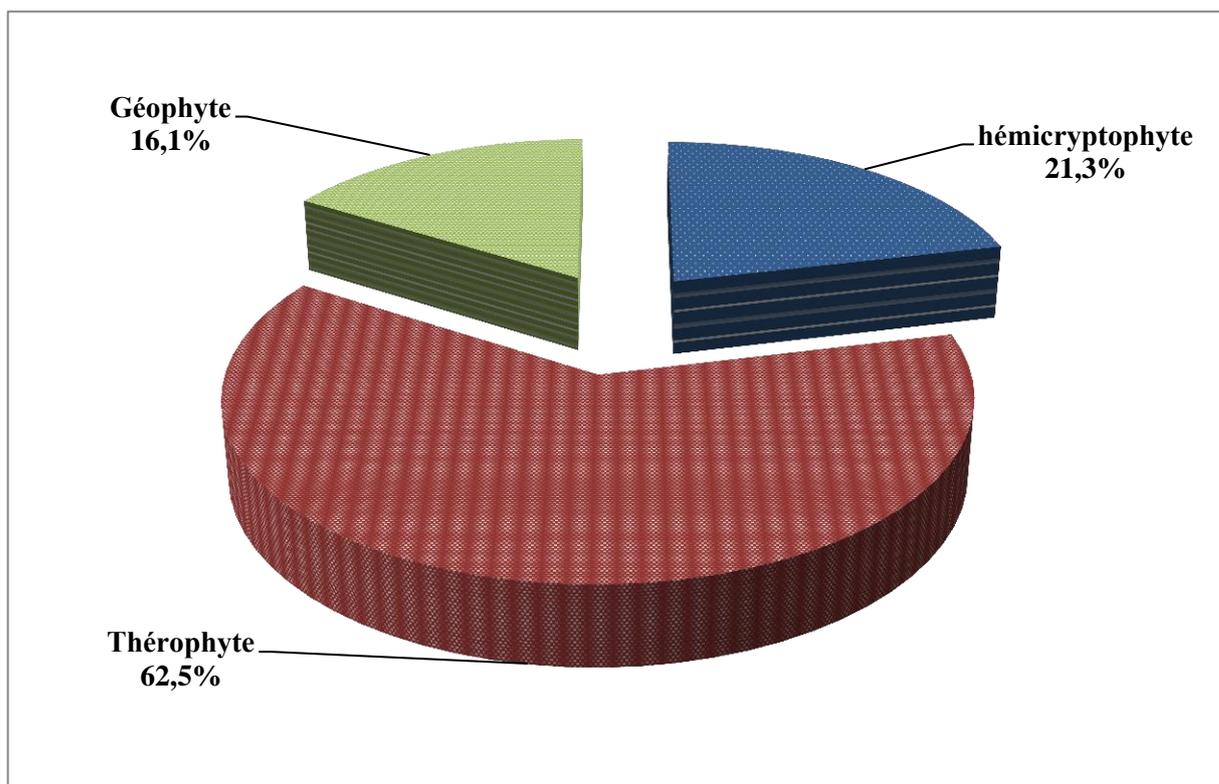
Le rapport du nombre d'espèces Monocotylédones au nombre d'espèces Dicotylédones (M/D) est de 16,10 %. Ces résultats sont proches à celui obtenu par (**Fenni., 2003**) pour les hautes plaines constantinoises qui est très proches de la région d'études. Cette valeur est très voisine de celles obtenues dans d'autres études régionales: 16,19 % au Loukkos (Maroc) (**Bouhache et al., 1994**), 18,11 % au plateau de Meknès (Maroc), (**Loudyi., 1985**), 19,94 % pour le Maroc occidental et central (**Boulet et al., 1989**), 25 % à la Mitidja dans l'algérois (**Boulfekhar., 1989**).

Ces aspects floristiques (ordres et importance des familles, des classes et des différents rapports) sont en accord avec les observations faites par de nombreux auteurs sur les adventices des cultures : en Algérie (**Fenni., 1991 ; 2003**), au Maroc (**Tanji et al., 1984 et Taleb et al., 1997**), et dans l'île de la Réunion en France ( **Le Bourgeois et Liberton., 2005**).

## I.2. Spectre écologique :

### I.2.1.Type biologiques ou forme de vie:

La répartition des espèces adventices de la flore totale par groupes biologiques, montre que les 136 espèces adventices inventoriées, se rattachent à trois (03) groupes biologiques : les Thérophytes, les Géophytes, les Hémicryptophytes qui a été consigné dans la figure 13



**Figure 15** : Contribution spécifique des différents groupes biologiques

La figure 13, montre clairement la prédominance des Thérophytes dans la flore adventice totale qui viennent en premier rang avec 62,5 % de contribution spécifique. Suivies par les Hémicryptophytes et les Géophytes, à raison de 21,3 et 16,1% de la flore totale. Alors que, en quelques cas, on note l'existence des espèces qui figurent dans les types Thérophytes et Hémicryptophytes en même temps sont : *Lycopsis arvensi*, *Medicago polymorpha*, *Geranium robertianum*, selon les conditions pédo-climatique du milieu.

Ces résultats sont très proches à ceux signalés par (**Karkour., 2012**) dans la région de Sétif qui a mentionné que Les thérophytes sont les plus nombreuses formant 75% de la flore totale. Une dominance qui a été signalée aussi par d'autres travaux, à savoir, les travaux de

(Guediri., 2007) dans la région d'Ouargla et les travaux de (Loudyi., 1985), (Taleb et Maillet., 1994) dans les périmètres céréaliers du Maroc.

La prédominance du groupe des Thérophytes, est expliquée par leurs caractéristiques biologiques, qui leur permettent de mieux résister aux perturbations physicochimiques du milieu par l'activité agricole et aux conditions des champs cultivés (culture intensives, forte densité, ...). Elles résistent mieux que les autres groupes biologiques jugés moins adaptés à ce type d'exploitation du milieu, grâce à leur cycle de vie assimilé à celui de la céréale en place et grâce à leurs stratégies de dissémination. ( Sayed., 2008)

d'après **Tanji et al., (1984)** Les Thérophytes présentent en général, un cycle évolutif comparable à celui des céréales, ils sont trop inféodés aux milieux soumis à la moisson dans lesquels, elles vivent de façon exclusive ou préférentielle. Elles présentent une qualité exceptionnelle de semences qui sont les seuls organes de survie pendant les périodes critiques et le mode de persistance exclusif. Leur dominance, est fonction de plusieurs facteurs : climatiques, culturelles, techniques, biologiques, phénologiques et écologiques).

selon **Benarab., (2008)**, ces espèces effectuent leurs cycles très rapidement profitant des pluies de printemps pour germer, elles accomplissent leur cycle avant la sécheresse estivale et passent ainsi l'été et l'hiver à l'état de la graine.

De même, les conditions climatiques du milieu, sont trop favorables à leur développement et reproduction, la plus part des Thérophytes, sont des espèces microthermiques ne nécessitent pas des températures assez fortes pour leur germination, elles sont à germination automnale ou hivernale (**Negre., 1961**), ce qui leur permet de germer précocement et gagner l'espace avant l'arrivée des autres espèces.

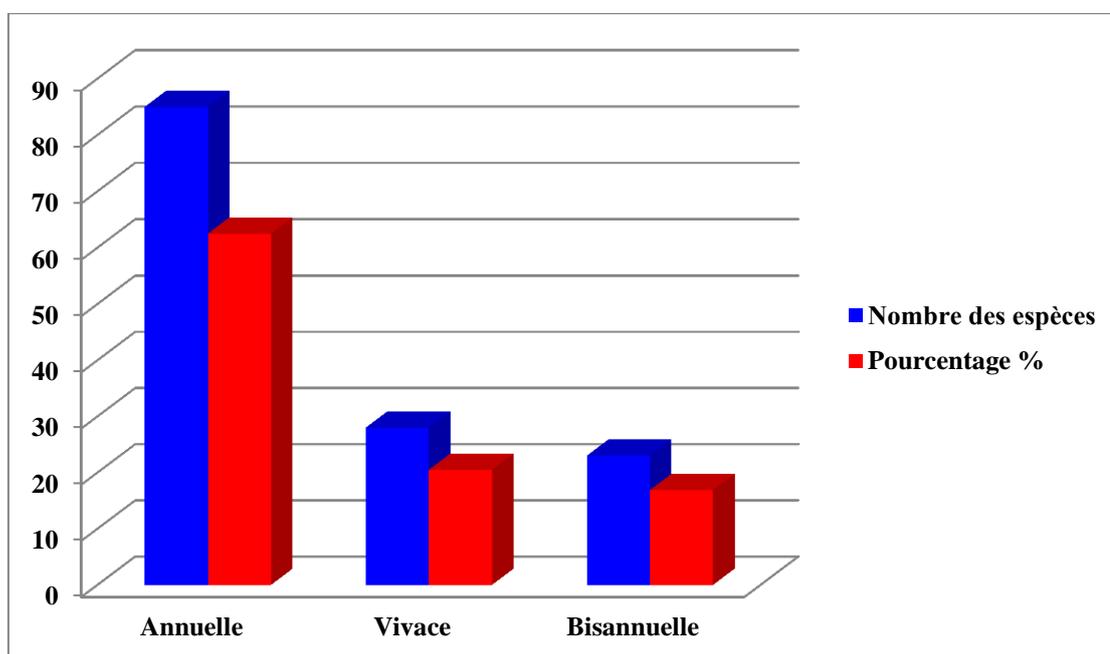
Cela est également confirmé par le fait, établi par (**Jauzein., 2001**) que si le travail du sol détruit parfaitement les espèces ligneuses (phanérophytes et chaméphytes) ou les espèces herbacées à souche (hémicryptophytes), il a une action beaucoup plus nuancée sur les types biologiques adaptés aux perturbations comme les vivaces à fort pouvoir de multiplication végétative (géophytes) ou surtout les plantes annuelles (thérophytes). Pour ces dernières, l'action destructrice est largement compensée par l'incidence bénéfique de l'enfouissement des semences.

Le reste des groupes biologiques, Géophytes et Hémichryptophytes, sont trop faiblement représentés dans la flore totale, qualitativement et quantitativement, ils

représentent ensemble 37,5 % seulement du nombre totale d'espèces adventices recensées dans la flore totale. Cette explication est tout à fait similaire à celle donnée par (Sayed., 2008), que les espèces appartenant à ces groupes, sont assez rares et souvent rencontrées aux bordures ou accidentellement dans des parcelles insuffisamment perturbées ou colonisées. Sont des groupes biologiques des biotopes relativement stables, ne supportant pas les fortes perturbations apportées par les pratiques agricoles. De même, leur biologie, écologie et phénologie ne leur permettent pas de s'adapter aux conditions des champs cultivés, précisément céréaliers. Elles n'arrivent pas à fleurir ou à mettre en graine (fructifier) et sont éliminées, par simple compétition, à des stades de développement avancés. Le seul moyen de propagation sera donc, les organes de survie persistants enfuis dans le sol. Elles cherchent des milieux stables et peu perturbés, des conditions qui sont inexistantes dans les périmètres céréaliers.

### I.2.2. Spectre morphologique :

Sur 136 espèces, trois (03) type morphologique ont été déterminé à savoir les annuelles, les bisannuelles et les vivaces (figure 14) :



**Fig. 16** : proportion de type morphologique dans la région d'études

Le type morphologique pour l'ensemble des espèces recensées montre que les annuelles dominent, en formant 62.5 % (85 espèces) de l'effectif totale, suivi par les vivaces avec 28 espèces soit 20,5% de la flore totale et le reste des espèces (23), représentent les

bisannuelles à (16,9%). Alors que, en quelques cas, on note l'existence des espèces qui figurent dans différents groupes en même temps, il s'agit de 07 espèces Annuelle/Bisannuelle parmi eux : *Fumaria densiflora*, *Carduus tenuiflorus*, *Crepis vesicaria* et une seule espèce Annuelle/Vivace on note *Barbarea vulgaris*, ceci est dû à des facteurs pédo-climatique de milieux et l'adaptation de l'espèce. (**Site web<sub>2</sub>**)

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**). Nos résultats sont conformes à ceux signalés par (**Dessaint et al., 2001**) dans la flore adventice des cultures annuelles de Côte-d'Or (France) où 70,5 % des espèces sont des annuelles. **Lonchamp et Barralis (1988)** ont également signalé que les mauvaises herbes les plus fréquentes et abondantes en région de grande culture du Noyonnais (France) sont des annuelles.

Dans son étude sur les mauvaises herbes des cultures de la région de Batna, (**Hannachi., 2010**) a souligné que annuelles dominant avec 67.5 % soit 81 espèces de l'effectif totale. Ce fort taux des annuelles indique des habitats cultureux souvent perturbés par des interventions agronomiques (**Fenni., 2003**) et les conditions climatiques.

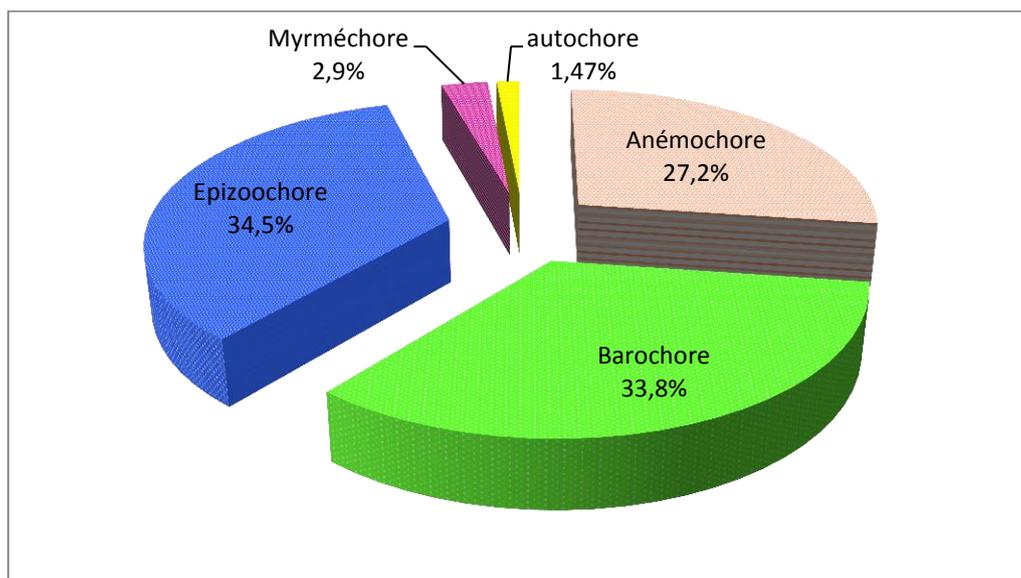
Les adventices pérennes sont bien représentés (28 espèces). Dans la plupart des cas, la multiplication végétative devient leur seul mode de survie, d'après (**Mignot., 2002**), Cette capacité fait des vivaces, des adventices difficiles à maîtriser en cas de grande infestation des parcelles.

Il faut noter la présence des bisannuelles (23 espèces), sont beaucoup plus liées aux parcelles du secteur à agriculture extensive (**Fenni., 2003**).

### **I.2.3. Mode de dissémination des espèces adventices :**

Pour la première fois dans ce genre d'étude, le mode de dissémination de la flore inventoriée a été abordé.

La figure 15 résume les résultats de l'analyse et montre les différentes catégories selon la classification bioécologique.



**Fig. 17** : proportion de mode de dissémination des espèces récentes de la région d'études

De cette analyse, les deux catégories des barochores et épizoochore sont les plus représentées à raison de 35,1 et 34,5% soit 46 et 47 espèces respectivement, suivies par les anémochores avec un taux de 27,2% soit 37 espèces, puis les autres catégories myrméchoire et autochoire avec respectivement 2,9%, 1,47% soit 4,2 espèces.

La zone d'étude est caractérisée par deux groupes, le premier groupe est le groupe des hétérochorie (anémochore, épizoochore et myrméchoire) qui présente à hauteur de 64,6% soit 88 espèces, est caractérisé par des graines qui peuvent être transportées à une longue distance soit par le vent, animal (mammifère, oiseaux, fourmis) et d'eau, le deuxième groupe forme les autochorie (autochoire, barochore) est représenté avec un taux de 35,27% soit 48 espèces de l'effectif total, leur diaspore ne présentant pas d'adaptation évidente d'un agent externe de dispersion dans des courtes distances. (Aliat., 2017) Il faut noter aussi que l'homme peut jouer un rôle important dans la dispersion des graines, en transportant de loin des diaspores, des fruits ou la plante toute entière (des crues, transport marchandises et autre)

#### II.4. Spectre phytochorologique (Biogéographie):

Sur le plan phytogéographique, nous révèle que la flore adventice de la région d'étude se caractérise par un ensemble hétérogène d'éléments d'origines très diverses (tableau **XXII**).

**Tableau XV:** origine biogéographique des espèces

Origine biogéographie	Nombre d'espèces	Contribution %
Méditerranéenne	66	48,52
Sub-Méd	1	0,73
Sud-Méd-Sah	6	4,41
Euro-Méd	1	0,73
Eurasiatique	16	11,76
Européenne	22	16,17
Cosmopolite	11	8,08
Cosmo-méd	2	1,46
Circumboréal	5	3,67
Holarctique	5	3,67
Amérique du nord (introduit)	1	0,73

Les résultats mentionnés dans le tableau **XV**, l'étude de l'origine biogéographique de la flore adventice des cultures céréalières de la région de Bordj Bou Arreridj, montre une diversité remarquable à l'échelle de l'ensemble des espèces recensées. A la lumière de cette approche, on note que la dominance des espèces les plus disséminés sont des Méditerranéens avec 66 espèces soit 48,52% de l'effectif total, Suivi par les espèces d'origine européenne avec un taux de 16,17% soit 22 espèce, outre les 16 espèces eurasiatique sont à 11,76%. Puis les autre groupe des espèces a large répartition, il est constitué de 11 espèces Cosmopolites soit 8,08%, suivi par les circumboréal et les holarctique avec un taux de 3,67% soit 5 espèces, et la, on site la présence d'une espèce introduite (*Ambrosia artemisiifolia*), qui représente 0,73%.

Résultat, qui a été également noté, chez les communautés adventices inventoriées par d'autres travaux à savoir les travaux de (**Fenni., 2003**) dans la flore adventice des céréales d'hiver des hautes plaines constantinoises où l'élément méditerranéen est prédominant avec 96 espèces. Dans son étude sur les mauvaises herbes des vergers de la région Nord de Sétif,

(Benarab., 2008) a pu recenser 85 espèces méditerranéennes sur les 183 espèces inventoriées soit 46,44% de l'effectif totale, outre les travaux de (Karkour., 2012) du Nord-ouest de la région de Sétif a pu inventoriées 178 espèces dont 80 espèces sont méditerranéennes soit 44,94 % de la flore totale, (Hannachi., 2010) dans la région de Batna pu recenser 68 espèces méditerranéennes sur les 120 espèces inventoriées soit 56,66% de l'effectif totale.

La dominance du type méditerranéen et l'importance relative des éléments Eurasiatiques, européenne et cosmopolites. Dans la flore adventice des cultures du bassin méditerranéen ont été également observées par plusieurs auteurs, notamment (Maillet et Guillerm., 1989), (Tanji et Boulet., 1986).

Pour les quatre familles les plus importantes dans la flore adventice de notre région d'étude à savoir: les Asteraceae, les Poaceae, les Brassicaceae et les Fabaceae, elles sont constituées d'espèces principalement méditerranéennes avec un taux 26,47% soit 36 espèces de la flore total, Ces quatre familles renferment à elles seules 06 espèces cosmopolites soit 4.8 % de l'effectif.

Les cosmopolites, qui constituent une très petite portion de la flore mondiale sont là parmi la flore agricole, représentés par 8%. Cet aspect du spectre chorologique confirme le rôle important de l'homme dans les phénomènes d'invasion biologique des milieux cultivés (Kazi tani et al., 2010).

### **I.3. Analyse floristique :**

#### **I.3.1. Fréquence des espèces:**

Pour désigner les principales mauvaises herbes, le malherbologue attribue la priorité à la fréquence d'une espèce donnée dans sa région d'étude (**Tableau XXIII**).

Tableau XIV: Principales espèces par classes de fréquence

Classe de la fréquence	espèces	famille	Fréquence %
IV (60 à 80%)	/	/	/
III (40 à 60%)	<i>Malva nicaceensis</i> All	Malvaceae	58,33
	<i>Eryngium compester</i> L	Apiaceae	51,66
	<i>Onopordum macranthum</i> L	Asteraceae	51,66
	<i>Veronica herdriifolia</i> L	Plantaginaceae	50
	<i>Barbarea vulgaris</i> R.Br	Brassicaceae	48,33
	<i>Mascari comosum</i> L	Liliaceae	45
	<i>Anchusa azurea</i> Miller	Borgaginaceae	45
	<i>Turgenia latifolia</i>	Apiaceae	43,33
	<i>Ppaver rhoeas</i> L	Papaveraceae	43,33
	<i>Reseda alba</i> L	Resedaceae	43,33
	<i>Hypencoum pendulum</i> L	Papaveraceae	41,66
	<i>Bunium incrasstum</i> (Bioss.) Batt.et Trab	Apiaceae	41,66
	<i>Avena sterilis</i> L	Poaceae	40
II (20 à 40%)	<i>Veronica presica</i>	Plantaginaceae	36,66
	<i>Viola arvensis</i> Murray	Violaceae	35
	<i>Bunim pachypodum</i> P,W,Ball	Apiaceae	33,33
	<i>Echium italium</i> L	Borgaginaceae	31,66
	<i>Calendula pinnatus</i> Desf	Asteraceae	31,66
	<i>Elytrigia repens</i> L. Desv	Poaceae	31,66
	<i>Erodium hirtum</i> L'Hér	Poaceae	30
	<i>Galium aparine</i> L	Rubiaceae	30
	<i>Anacyclus radiatus</i> Lois	Asteraceae	28,33
	<i>Lolium multiflorum</i> Lam	Poaceae	28,33
	<i>Geranium robertianum</i> L	Geraniaceae	26,66
	<i>Bifora resticulata</i> L.Spreng	Apiaceae	26,66
	<i>Lolium rigidum</i> Gaudin	Poaceae	25
	<i>Marrubium vulgaria</i> L	Lamiaceae	23,33
	<i>Sonchus oleracens</i>	Asteraceae	21,66

I (-20%)	<i>Fumaria bastardi</i> Boreau	Fumariaceae	20
	<i>Echinops spinosus</i> L	Asteraceae	18,33
	<i>Senecio viscosus</i> L	asteraceae	18,33
	<i>Lycopsis arvensis</i> L	Borgaginaceae	18,33
	<i>Convolvulus arvensis</i> L	Convolvulaceae	18,33
	<i>Medicago polymorpha</i> L	Fabaceae	18,33
	<i>Lathyrus aphaca</i> L	fabaceae	18,33
	<i>Silybum marinum</i> L.Gaertner	Asteraceae	16,66
	<i>Vaccaria pyramidata</i> Medik	Caryophyllaceae	16,66
	<i>Fumaria officianlis</i>	fumariaceae	16,66
	<i>Carduus tenuiflorus</i> Curtis	Asteraceae	15
	<i>Carlina racemosa</i> L	Asteraceae	15
	<i>Carthamus pinnatus</i> L	Asteraceae	11,66
	<i>Silene latifolia</i> Poir	Caryophyllaceae	11,66
	<i>Taraxacum officinalis</i> Wiggers	Asteraceae	10
	<i>Anacyclus calvatus</i> Desf	Asteraceae	8,33
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	Caryophyllaceae	8,33	

Selon le tableau **XIV**, on remarque que les espèces recensées dans la région d'études sont regroupées en 03 classes :

- La classe III (40 à 60%), renferme 13 espèces parmi lesquelles: *Bunium crasstum* (41,66%), *Echium italicum* (31,66%), *Anchusa azurea* (45%), *Malva nicaeensis* (58,33%).
- La classe II (entre 20 et 40 %), regroupe 73 espèces, On note : *Veronica presica* (36,66%), *Galium aparine* (30%) et *Anacyclus radiatus* (28,33%).
- La classe I (-20) ou la fréquence inférieure à 20%, regroupe 50 espèces soit 36,76% de la contribution spécifique. Parmi ces espèces: *Fumaria bastardi* (20%), *Echinops spinosus* (18,33%), *Carduus tenuiflorus* (15%) et *Anacyclus calvatus* (8,33%).

En comparant nos résultats avec ceux obtenus par (**karkour., 2012**) dans son étude sur les mauvaises herbes des cultures dans la région de Sétif a souligné que les espèces les plus fréquentes sont : *Bromus rigidus* (69,53%), *Vicia sativa* (64,45%), *Avena sterilis* (59,38%), *Galium aparine* (43,36%), *Polygonum aviculare* (42,58%), *Hordeum murinum* (42,58%),

*Sinapis arvensis* (34,38%) et *Convolvulus arvensis* (21,09%), selon (**hannachi., 2010**) montre que les espèces les plus fréquentes : *malva sylvestris* (65,78%), *Hordeum murinum* (64,3%), *Anacyclus calvatus* (58,77%), *calendula arvensis* (46,49%), *raphanus raphanistrum* (36,84%), *Sonchus oleraceus* (35,96%), *médicago hispida* (32,45%), *bromus tectorum* (24,55%) dans la région de Batna, de même (**Boudjedjou.,2010**) a mentionné dans la région de Jijel les espèces les plus fréquentes dont la culture céréalière sont : *Avena sativa* (83,33%), *Hordeum murinum* (83%), *Lolium rigidum* (66,66%), *Avena barbata* (66,66%), *Bromus tectorum* (66,66%).

Parmi les espèces citées plus haut, cinq sont citées par (**Lonchamp et Barralis., 1988**) parmi les mauvaises herbes les plus fréquentes en région de grandes cultures du Noyonnais (France) à savoir : *Cirsium arvense*, *Anagalis arvensis*, *Galium aparine*, *Chenopodium album* et *Polygonum aviculare*. Quatre espèces d'entre elles : *Galium aparine*, *Polygonum aviculare* et *Convolvulus arvensis* sont considérées par (**Dessaint et al., 2001**) parmi les espèces les plus fréquentes dans la flore adventice des cultures annuelles de Côte-d'Or (France).

D'après les travaux (**Akobundu., 1987**), 10 familles contiennent le plus d'espèces considérées comme mauvaises herbes majeures mondiales. Il s'agit des Euphorbiaceae, Malvaceae, Asteraceae, Poaceae, Cyperaceae, Convolvulaceae, Fabaceae, Polygonaceae, Amaranthaceae et Solanaceae. Quant aux familles les mieux représentées dans notre flore, 2 ont été recensées il s'agit des Asteraceae et malvaceae.

Plus l'espèce est adaptée aux conditions des champs cultivés en céréales, plus elle est concurrentielle et compétitive et donc plus elle est fréquente ; raison pour laquelle qu'on note que les espèces les plus fréquentes dans les sept stations, sont *malva nicacensis*, *eryngium compester*, *onopordum macranthum*, *veronica herdrifolia*, *avena sativa*, *turgenia latifolia*, *mascari comosum*. Sont les plus souvent inféodées et associées aux céréales cultivées.

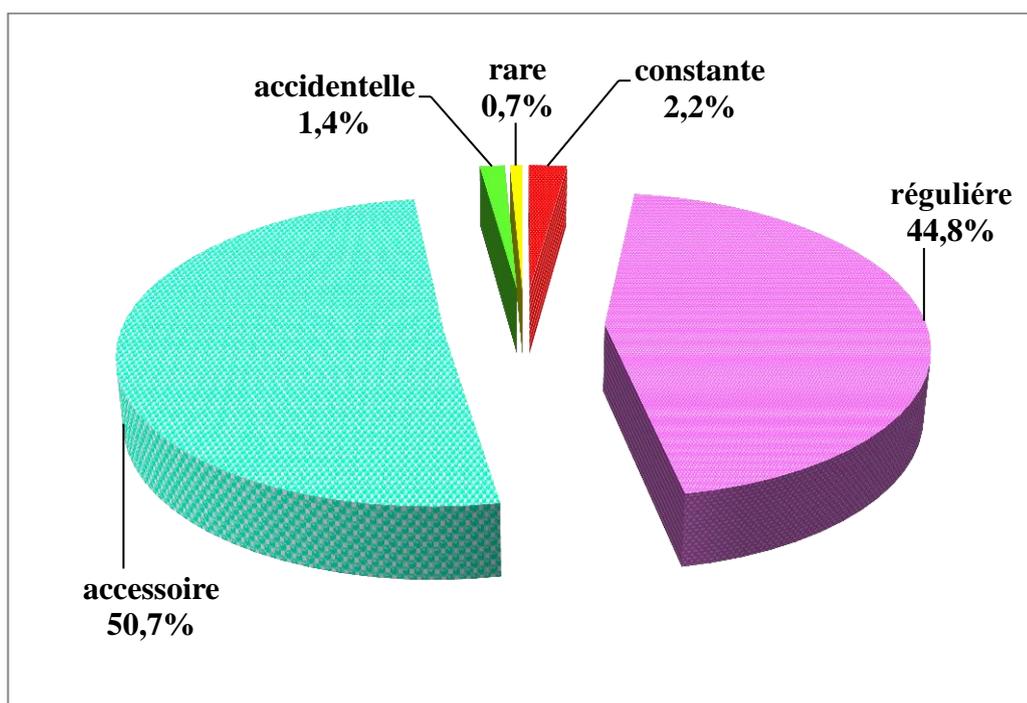
La nuisibilité des adventices varie aussi en fonction de l'espèce ; les poaceae sont parmi les plus nuisibles au blé en Algérie, notamment les folles avoines et les bromes (**Dubuis., 1973 ; Saunders., 1979 ; Nelson., 1980 et Hamadache., 1989**)

D'une manière générale La différence de fréquence entre les espèces adventices d'une zone à une autre ; est liée à la nature de l'espèce elle-même, sa capacité d'adaptation avec les conditions du milieu, sa biologie et son pouvoir de compétition et d'invasion du milieu et les pratiques culturales appliquées, cela pourrait être expliqué par les conditions stationnelles, les exigences bioécologiques de l'espèce, les interactions entre les espèces et les actions exogènes de la station.

### II.2.2. La fréquence d'occurrence ou la constance :

L'étude de la constance de l'ensemble des espèces adventices inventoriées au sein de nos stations d'étude, montre la différence de fréquence d'abondance de ces espèces d'une station à une autre.

Concernant la constante des taxons recensés, la zone d'études en recèle (Figure 16), ce sont les espèces accessoire qui dominent la flore adventice avec un taux 50,7% soit 69 espèces, elles sont classées en premier rang et sont suivies par les espèces adventices régulières avec un taux 44,8 % (61 espèces), viennent ensuite par ordre décroissant les espèces constante, accidentelle et rare avec respectivement 2,2%, 1,4% et 0,7% de la contribution spécifique.



**Fig.18** : fréquence d'occurrence des espèces recensées

Alors, dans cette étude, on a constaté que la région d'étude est caractérisée par des espèces très abondantes qui présentent une fréquence relative élevée et d'autres espèces qui présentent une fréquence relative faible dans la communauté.

A partir de cette approche, nous avons déduit qu'il existe un facteur qui joue un rôle important dans la dispersion des graines.

De ce fait, on a deux (02) catégories :

- Les hétérochories qui regroupent les espèces accessoires (96 espèces) et les espèces accidentelles (02 espèces) dont le mode de dissémination dominant est par anémochorie, tandis que l'espèce *Urtica urens* est classée comme étant une espèce rare dont le mode de dissémination est épizoochorie.
- Les autochorie qui regroupent les espèces régulières (61 espèces), ainsi que les espèces constantes (03 espèces) dont leur mode de dissémination est barochorie.

D'une manier générale, les variations de la fréquence d'occurrence des adventices d'une zone à une autre est liée à la nature de l'espèce, sa capacité d'adaptation avec les conditions de milieu, sa bio-écologie et son pouvoir compétitif et d'invasion du milieu et le mode de dissémination.

### Conclusion :

L'objectif global de cette contribution est de faire un inventaire des adventices inféodés à la céréaliculture (Blé dur et blé tendre) qui permet de connaître la structure et la composition floristique des mauvaises herbes dans la région de Bordj Bou Arreridj.

Les résultats de l'analyse de la flore ont abouti à l'identification 136 espèces relevant de 108 genres et 30 familles botaniques. Ces dernières sont représentées par les Astéraceae, les Poaceae, les Fabaceae, les Brassicaceae et les Apiaceae dominant avec respectivement 25%, 9,5%, 6,6%, 8,08% et 7,3%. Le nombre des espèces par famille varie de 1 à 34.

Les dicotylédones sont les plus fréquents dans cette flore avec 86.1 % des espèces, réparties en 117 genres et appartenant à 26 familles. Les monocotylédones représentent 12,9 % des espèces distribuées en 14 genres et 4 familles.

Du point de vue biologique, les thérophytes dominent avec 62,5 %, viennent ensuite les hémicryptophytes et les géophytes avec respectivement 21,32 et % 16,17 %.

Le spectre morphologique montre la prédominance des annuelles avec un taux 62,5 %, suivi par les vivaces et les biennuelles avec respectivement 20,5 % et 16,9 %.

Le mode de dissémination montre une nette dominance du mode hétérochorie avec un taux de 64,6 % sur l'autochorie 35,2%.

Le spectre phytochorologique montre que l'élément méditerranéen au sens large est bien représenté avec un taux de 66 espèces soit 48,52 % de l'effectif total.

En fonction de la présence des espèces dans l'ensemble des relevés, 3 classes ont été déduites :

- La classes III (40 à 60%), renforme 13 espèces parmi lesquelles: *Bunium crasstum* (41,66%), *Echium italicum* (31,66%), *Anchusa azurea* (45%), *Malva nicaceensis* (58,33%).
- La classe II (entre 20 et 40 %), regroupes 73 espèces, On note : *Veronica presica* (36,66%), *Galium aparine* (30%) et *Anacyclus radiatus* (28,33%).
- La classe I (-20) ou la fréquence inférieure à 20%, regroupe 50 espèces soit 36,76% de la contribution spécifique. Parmi ces espèces: *Fumaria bastardi* (20%), *Echinops spinosus* (18,33%), *Carduus tenuiflorus* (15%) et *Anacyclus calvatus* (8,33%).

L'étude de la constance montre que les espèces accessoire dominant la flore adventice avec un taux 50,7%, suivies par les espèces adventices régulières avec un taux 44,8 %, viennent ensuite par ordre décroissant les espèces constante, accidentelle et rare avec respectivement 2,2%, 1,4% et 0,7% de la contribution spécifique.

Cette étude s'achève par des résultats intéressants et significatifs qui viennent alimenter les bases de données à l'échelle locale, régionale ou nationale et qui pourraient être utilisés par les agriculteurs et/ou gestionnaires dans leur mission de la protection des cultures.

Des études diachroniques sont nécessaire afin de faire une analyse globale de tout le cortège floristique, de suivre l'évolution et la dynamique de cette flore, de programmer une lutte intégrée bien étudiée en prenant en considération les facteurs abiotiques et le système d'exploitation utilisé.

## Référence bibliographique :

1. **Abdelkrim .H., 1995** : Contribution à la connaissance de mauvaises herbes des cultures du secteur algérois : approches syntaxonomique et morphologique. Thèse Doc., Univ Paris-Sud, centre d'Orsay, 151p.
2. **Ahmadi .N., 2002** : Les céréales. Mémento de l'agronome. *CERAD-GREAT* ; pp 777-780.
3. **Aliat .T., 2017** : Les écosystèmes humides des hautes plaines orientales algériennes. Thèse Doc, approches : Préservation et Valorisation, Université Ferhat Abbas Sétif 1, 84 p
4. **Akobundu .I.O., 1987** : Les adventices d'Afrique soudano-sahélienne, 66pp
5. **ANDI ., 2014** : Agence Nationale de Développement de l'Investissement.28 p.
6. **Annani .F., 2013**: Essais de biotypologie des zones humides du constantinois. Thèse de doctorat en Ecologie animale. Université de Badji Mokhtar. Annaba. p 93 - 94 – 95
7. **APC., 2016** : Assemblée Populaire Communale de Medjana
8. **Assani .B., Tito Kahazi .F., Kidinda .K.L., Mayuke .K.J.P., Tshipama T.D., Nyembo .K. L., and Baboy Longanza .L., 2015** : The combination of herbicides, an expensive option in the fight against weeds in maize crop in Lubumbashi (DR Congo), *International Journal of Innovation and Applied Studies*, Vol. 12 No. 1 Jul. 2015, pp. 140-147
9. **Assani .B., Mwangalalo .A., Ekondo okese .A., Ilunga tshibingu .M., Ilunga Maloba .M., Kalombo Katwebwe .K., and Kanyenga lubobo .A., 2015** : Inventaire des mauvaises herbes associées à la culture de haricot commun (*Phaseolus vulgaris*) comme guide dans un programme de désherbage en milieu paysan dans l'hinterland de Lubumbashi R.D. Congo *International Journal of Innovation and Applied Studies* Vol. 10 No. 2 Feb. 2015, pp. 678-686
10. **Aubert .G., 1978** : Méthodes d'analyses des sols, Marseille, Editions CRDP, 360 p.
11. **Bagnouls .F, Gausсен .H., 1953** : Saison sèche et indice xéothermique. Docum. Pour les Cartes des Prod. Végét. *Série: Généralité, 1: 49p.*
12. **Balaïd .D., 1986** : Aspects de la céréaliculture Algérienne. Ed. Alger ; pp 4-6
13. **Belaïd .D., 1987** : Etude de la fertilisation azotée et phosphatée d'une variété de blé dur (HEDBA3) en condition de déficit hydrique
14. **Barralis G., 1984** : Adventices des cultures 50 à 500 millions de semences/ha. Cultivar, spécial désherbage, 178 : 16-19.
15. **Barralis .G., Chadoeuf R., et Dessaint F., 1992** : Influence à long terme des techniques culturales sur la dynamique des levées au champ d'adventices. *IXème colloque internationale, Biologie, écologie, et systématique des mauvaises herbes, Dijon, 12 p.*
16. **Beldjazia., A., 2009**: Etude écologique et cartographique de la végétation du massif de la Mahouna (Guelma), thèse de Magister, Option : écologie végétale, Université Badji Mokhtar Annaba. 50 p
17. **Benarab .H., 2008** : Contribution à l'étude des mauvaises herbes des vergers de la région nord de Sétif. Thèse de Mag. Univ., Ferhat Abbas, Sétif, 66p
18. **Benaradj .A., Boucherit .H., et Mederdel .K.,2013** : Remontée biologique de la steppe à stippa tenacissima L. après une mise en défens dans la station de Noufikha (NaamaAlgérie), *Annales de L'INRGREF, 18, numéro special, 107-121*
19. **Bneder., 2008**: Bureau National d'Etude pour le Développement Rural, Alger. Rapport : Etude préliminaire, option : étude agro-pédologique sur 80000 Hectare dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj.
20. **Boudjedjou.L.,2010** : Etude de la flore adventice des cultures de la région de Jijel .Thèse de Mag. Univ., Ferhat Abbas, Sétif, 66 p
21. **Bouhache .M., Boulet, C. et Chougrani, A. 1994**: Aspects floristico-agronomiques des mauvaises herbes de la région du Loukkos (Maroc). *Weed Res. 34: 119-126 p.*
22. **Buhler .M., 2005** : The invasive plant programme in the French Mediterranean area. Rencontre Environnement, n°59 :173-174
23. **Boulal H., Zaghouane O., El mourid M., et Rezgui S., 2007** : Guide pratique de la conduite des céréales d'automne (blés et orge) dans le Maghreb (Algérie, Maroc, Tunisie). *Ed. TIGC, INRA, ICARDA, Algérie, 176 p*

24. **Boulet .C., et Bouhache .M., 1990** : Diversité floristique, biologique et nuisibilité des adventices des rizières du Gharb (Maroc). *In actes inst. Agron. Vét. Vol. 10 (2), pp. 41-48*
25. **Boulfekhar. N., 1989**: Étude phytosociologique de certains groupements de mauvaises herbes dans la plaine de la Mitidja, Algérie septentrionale. – Thèse Magistère, Institut National Agronomique d'El Harrach, Alger.
26. **Bourras. L., 2001** : Effet du stress hydrique sur les composantes du rendement de quelques genotypes de blé dur – Thèse de Magistère – INA El Harrach.
27. **Casagrande .M., 2008** : Evolution Précoce Des Performance du Blé Biologique (Rendement Et Teneur En Protéines) : Une Approche Combinée De Diagnostic Agronomiques, De Modélisation A L'aide D'Indicature Des Nuisibilité Et Etude Des Pratiques Dans Les Exploitation Agricoles. Paris-Grignon : Umr 211 Agronomie Inra/Agroparistech
28. **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.*
29. **Caussanel. J.P., 1989** : Nuisibilité et seuils de nuisibilité des mauvaises herbes dans une culture annuelle. Relation de concurrence bispécifique. *Rev. Agronomie. Vol. 9, (3) ; pp 219-240.*
30. **Caussanel. J.P., Barralis. G., 1973** : Phénomènes de concurrences entre végétaux. INRA. pp 202-225.
31. **Chennafi .H., Bouzerzour .H., Saci .A., Chenfi A., Laib .M.A., 2008** : Amélioration De L'Agriculture Pluviale En Environnement Semi-Aride. *In Proceedings Du Seminaire National Sur Les Contraints A La Protection Du Blé Dur En Algérie. Université chef, le 29 et 30 Novembre 2008 : 62-68*
32. **Chennafi .H., 2010** : L'opération Du Rendement De La Culture Du Blé Sous L'Effet Du Précédent Cultural Et L'Outil De Labour En Environnement Semi-Aride. *Aces Des Quatrièmes Rencontres Méditerranéens Du Semis Direct. Revue Inra N. Spécial*
33. **CF., 2009** : conservation des forêts de Bordj Bou Arreridj. Direction de la Gestion et Extension du Patrimoine Forestier.
34. **CF., 2015** : conservation des forêts de Bordj Bou Arreridj. Direction de la Gestion et Extension du Patrimoine Forestier.
35. **CF, 2016** : conservation des forêts de Bordj Bou Arreridj. Direction de la Gestion et Extension du Patrimoine Forestier
36. **Ghaouar .W., 2006** : Effet Du Cumul De Pluie Hivernale Sur La Réponse Du Cultivra Waha (Triticum Durum Desf) A La Fertilisation Azotée. Mémoire Magister, Dépt, Agro, Fac, Sci. Uhl, Batna, 66 p.
37. **Citron. G., Orlando. D., Gauvrit. C., 1993** : Herbicides des céréales, s'adapter au sol ou au climat. *Cultivar Vol. 353 ; pp : 54-63.*
38. **Clement-grandcourt et Prat., 1970** : Les céréales. Collection d'enseignement agricole. 2ème Ed. pp 351-360.
39. **Conseil international des Céréales., 2014** : Rapport sur l'exercice 2012/2013, Londres : CIC/IGC, [http://igc.int/downloads/publication/rfy/2014\\_f.pdf](http://igc.int/downloads/publication/rfy/2014_f.pdf)
40. **Corvallis .O.R ., 1988** : La lutte contre les mauvaises herbes. Manuel de l'instructeur. *Collection F. A. O. Vol 12 . Ed – AGRIS : 9-26*
41. **Debeche. E., Belkasm. F., Bouhalfaia. Y et Belkheir. B., 2013** : Typologies des systèmes d'élevages bovins laitiers dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj (Algérie). Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie Alger, 25 p
42. **Debieche. T., 2002** : Évolution de la qualité des eaux (salinité. Azote et métaux lourds) sous l'effet de la pollution agricole et industrielle. Thèses de doctorat en hydrogéologie de l'environnement. Université de Franche-Comté. France. 312p
43. **Direction de l'Hydraulique de la wilaya de Bordj Bou Arreridj., 2017**
44. **Daget .P et Poissonet .J., 1991** : Prairies et pâturages, méthode d'étude. Montpellier, France, Institut de Botanique. 354 p
45. **Dajoz.R., 1983** : Précis d'écologie. Ed. Bordas. Paris. 503p.
46. **Dajoz .R., 1971** : précis d'écologie. Ed. Dunod. Paris. 434 p
47. **DE Martonne E., 1926** : Une nouvelle fonction climatologique : l'indice d'aridité. *La météo. Pp : 449-459*

48. **Dessaint .F., Chadoeuf .R et Barralis .G., 2001** : Diversité des communautés de mauvaises herbes des cultures annuelles de Côte-d'Or (France). *Biotechnol. Agron. Soc. Environ, Unité de Malherbologie et Agronomie, I.N.R.A, Dijon (France), pp91–98.*
49. **Djekoune .A., Ykhlef .N., Bouzerzour .H., Hafsi .M., Hamada .Y., Kahali .L., 2002** : Production du blé dur en zones semi-arides : identification des paramètres d'amélioration du rendement. *Act des 3ème Journées Scientifiques sur le blé dur. Constantine.*
50. **Diab .N., 2001** : Contribution à l'étude de la solarisation du sol comme moyen de lutte contre les mauvaises herbes sur culture de plein champ : oignon (*Allium cepa*) dans la région de ouargla. Mémoire Ing. Etat Agro. Sah. Univ. Ouargla. 60 p.
51. **Diafat. CH., Guemraoui. A., 2006** : Etude de l'efficacité biologique de l'herbicide Chevalier sur le contrôle des adventices des céréales. Thèse d'ingénieria. Spécialité : Production et amélioration végétales. Université Mohamed Boudaif De M'sila. 11 p
52. **DSA, 2018** : Direction des Services Agricoles, Wilaya de Bordj Bou Arreridj. Indicateur agricole de la Wilaya de Bordj Bou Arreridj- service de l'organisation de la production et appuis technique.
53. **DSA., 2017** : Direction des Services Agricoles, Wilaya de Bordj Bou Arreridj- service des statistiques.
54. **DSA., 2017** : Direction des Services Agricoles, Wilaya de Bordj Bou Arreridj- service de SOPAT, bureau production végétal
55. **DSA., 2017** : Direction des Services Agricoles, Wilaya de Bordj Bou Arreridj- service de SOPAT, bureau production animal
56. **Dubuis A., 1973** : Les principaux espèces des mauvaises herbes et leur écologie en Algérie. Séminaire National de désherbage des céréales d'hiver. pp : 9-13. E2006-06, 10 p.
57. **Emberger .L., 1955** : Une Classification Biogéographique des climats. Rech. Trav. Labo. Géo. Bot. Zool. Fac. Sc. Montpellier. 34 p
58. **Emberger .L., 1967** : Réflexions sur le spectre biologique de Raunkiaer. Mém. Soc. Bot. Fr., 147-156.
59. **El Titi .A., 2003-** Soil tillage in agroecosystems. CRC Press, New-York (USA). Licence : Sciences de l'Environnement. Dépt. de S.N.V., UHLB.
60. **FAO., 2009** : Faostat site des données statistiques .www.Fao.Org.
61. **FAO., 2018** : Faostat site des données statistiques .www.Fao.Org.
62. **Feillet P., 2000** : Le grain de blé composition et utilisation. *Ed. INRA, Paris, 308 p.*
63. **Fenni .M., 1991** : Contribution à l'étude des groupements messicoles des Hautes Plaines Sétifiennes. Thèse de Mag. Univ., Ferhat Abbas, Sétif, 142p.
64. **Fenni .M., 2003** : Étude des mauvaises herbes céréales d'hiver des Hautes Plaines Constantinoises. Écologie, dynamique, phénologie et biologie des Bromes. Thèse Doc. Es Sci., UFA Sétif, 165p.
65. **Fourar-Belaifa .R., Fleurat-Lessard .F., 2015** : Évaluation expérimentale de la sensibilité aux attaques du charançon du riz de variétés d'espèces céréalières cultivées en Algérie. *Cah Agric 24 : 283-291. doi : 10.1684/agr.2015.0767.*
66. **Gonde H., Carre G., Jussianx PH., Gonde R., 1968** : Cours d'agriculture modern.8ème édition .Nouvelles leçons d'agriculture .*Ed. La maison Rustique, Paris ; pp 151-169.*
67. **Gouaidia .L., 2008** : Influence de la lithologie et des conditions climatiques sur la variation des paramètres physico-chimiques des eaux d'une nappe en zone semi-aride, cas de la nappe de Meskiana Nord-est Algérien.Thèse Doctorat, Université. Annaba, 25-27 p
68. **Guediri .K., 2007** : Biodiversité des messicoles dans la région d'Ouargla : inventaire et caractérisation. Mém. Ing. Etat agro. Sah. Univ. Ouargla. 125 p
69. **Guèye .Mt., seck D., wathelet J-P., lognay G., 2011** : Lutte Contre Les Ravageurs Des Stocks de Céréales et de Légumineuse au Sénégal et en Afrique Occidentale : *Synthèse Bibliographie Biotechnol. Agron. Soc. Environ., 15 (1) : 183-194*
70. **Guinochet. M., 1973** : La phytosociologie. Collection d'écologie I. Masson éd., Paris, 296 p.
71. **Godinho M., 1984** : Les définitions " d'adventices " et de " Mauvaises herbes". *Weed Res., 24 (2) : 121-125.*
72. **Gounot .M., 1969** : Méthode d'étude quantitative de la végétation. Ed. Masson et Cie. Paris, 314p
73. **Guyot .G.,1999** : Climatologie de l'environnement .éd. Dunod. Paris. 507p

74. **Halli .L., Abaidi .J., hacene .N., 1996 :** Contribution à l'étude phréologique des adventices des cultures dans les stations INA (céréales), de l'ITGC (légumineuses) et de l'ITCMI (pomme de terre). *Thèse Ing. INA, El-Harrach, 86p*
75. **Hamadache .A., 1989.** Contribution à l'étude de la période de compétition maximale des mauvaises herbes vis-à-vis du blé dur «Waha » en zone sub-humide. *Céréaliculture n° 20, pp.10-14.*
76. **Hamadache .A., 1995 :** Les mauvaises herbes des grandes cultures (Biologie, Ecologie, Moyen de lutte) Institut technique des grandes cultures. Alger. 40 p.
77. **Hannachi .A., 2010 :** Étude des mauvaises herbes des cultures de la région de Batna : Systématique, Biologie et Écologie. ). Mémoire de Magister en sciences agronomique.Option: Amélioration de la production végétale. Université Ferhat Abbas Sétif, UFAS. 61 p
78. **Henquinez .P., 1973 :** Ecologie de la germination des cultures. INA. Alger. 36p.
79. **Heller. R., 1981 :** Physiologie végétale. 1. Nutrition. *Ed.MASSON.2<sup>ème</sup> édition.Paris.244p.*
80. **Hseini .S., Kahouadji .A., Lahssissene .H. et Tijane .M., 2007 :** Analyses floristique et ethnobotanique des plantes vasculaires médicinales utilisées dans la région de Rabat (Maroc occidental). Département de Biologie, Faculté des Sciences. *Univ Mohammed V. Agdal, Rabat, Maroc, LAZAROA, pp 93-100*
81. **Hussain.S. Siddiqui .S U.Khalis. S. Jamal.A. Qayyum.A. et Ahmad .Z., 2007 :** Allelopathic potential Of Senna (Cassia Angustifolia Vahl.) On Germination And Seedling Characters Of Some Major Cereal crops And Their Associated Grassy Weeds. *Pakistan Journal of Botany. Vol 39 (4) : 1145-1153*
82. **Hyvonen .T., Huusela-Veistola .E., 2008 :** Arable Weed As Indicators of Agricultural Intensity-A Case Study forme finand. *Biological Conservation 141 :2857-2864*
83. **Jauzein. PH., 1986 :** Échelonnement et périodicité des levées de mauvaises herbes. pp156-165.
84. **Jussiaux. P., Pequignot. R., 1962 :** Mauvaises herbes : techniques modernes de lutte. *Ed. maison rustique, Paris, 222P.*
85. **Kadra. N., 1977 :** Désherbage des céréales. I.D.G.C., *céréaliculture Vol 2 ; 36P.*
86. **Karkour L., 2012 :** la dynamique des mauvaises herbes sous l'effet des pratiques culturales dans la zone des plaines intérieur. Mémoire de magister, université Ferhat Abbas Sétif. 67 p
87. **Karkour .L., et Fenni .M., 2016 :** Effet des pratiques culturales sur la dynamique des flores adventices des terres cultivées dans la zone semi-aride (Algérie), *Rev. Semestrielle Univ Ferhat Abbas Sétif 1,2016, Vol 9.n° 1.*
88. **Kazi Tani Ch ., 2010 :** Contribution à l'étude des communautés d'adventices des cultures du secteur phytogéographique Oranais (Nord, Ouest algérien) : Aspects botanique, agronomique et phytoécologie. Thèse Doctorat. Université Abou Bekr Belkaid-Tlemcen. 227- 300p + Annexes
89. **Kazi Tani .Ch., LE Bourgeois .Th., et Munoz .F., 2010 :** Aspects floristiques des agrophytocénoses du domaine phytogéographique oranais (Nord-Ouest algérien) et persistance d'espèces rares et endémiques. *Flora Mediterranea,20: 5-22*
90. **Kenkel .N. C., D. A. Derksen .A. G. Thomas .P. R. Watson., 2002 :** Review: *Multivariate analysis in weed science research. Weed Science Vol50, n0 3, pp.281-292, 2002.*
91. **Khouri .R., 1991 :** Approche phytosociologique de quelques groupements de mauvaises herbes dans la région Est de la plaine de la Mitidja.Thèse Ing. Agr.,I.N.A. El-Harrach, 56 p.
92. **Kribaa .M., Hallaire .V., Curmi .P., Lahmar .R., 2001 :** Effet Of Vairous Cultivation Methods On The Structure And Hydraulic Soil Properties In Semi-Arrid Climate. *Soil & Tillage Resarch, 60 :43-43*
93. **Lacoste .A et Salanon .R.,2001 :**Eléments de biogéographie et d'écologie. *Ed. Nathan Université. Paris.318p*
94. **Le Bourgeois, T., Guillerm, J. L. 1995.** Etendue de distribution et degré d'infestation des adventices dans la rotation cotonnière au Nord-Cameroun. *Weed Research 35: 89\_98*
95. **Le bourgeois .T et Lebreton .G., 2005 :** Analyse de la flore adventice de la lentille à Cilaos – Réunion. *Cirad-Ca / 3P ; UMR PVBMT, 20 p.*
96. **Lerin François., 1986 :** Céréales et produits céréaliers en médéteranéen. *Ed. Mont pellier ; pp 81 ; 93.*
97. **Lonchamp J.P. et Barralis G., 1988 :** Caractéristiques et dynamique des mauvaises herbes en région de grande culture: le Noyonnais (Oise), I.N.R.A, Laboratoire de Malherbologie, Dijon Cedex, *Agronomie, 8(9), pp 757-766*
98. **Longchamp.R., 1977 :** Seuil de nuisibilité des mauvaises herbes. *Rev. Phytoma Vol 288 ; pp 7-11*

99. **Loudyi. M., 1982** : Etude de la flore adventice des céréales dans la région de Meknès : compte rendu de séminaire de l'association marocaine de malherbologie, pp. 39-68.
100. **Loudyi .M., 1984** : Etude de la flore adventice des céréales dans la région de Meknès : bulletin de l'école national d'agriculture, pp. 78-92.
101. **Loudyi .M. C., 1985** : Étude botanique et écologique de la végétation spontanée des terres cultivées du plateau de Meknès (Maroc). – Thèse 3ème cycle, USTL Montpellier.
102. **Machane., 2008** : Efficacité Des Herbicide Les Plus Utilisés Dans La Culture De Blé, De La Région De Sétif. Mémoire De Magister, Université Ferhat Abbas Sétif. P 114
103. **MADRP., 2018** : Ministère de l'agriculture, du développement rural et la pêche. [www.el-massa.com](http://www.el-massa.com)
104. **Maillet .J., et Guillerm .J. L., 1989** : Western Mediterranean countries of Europe. –Pp. 227-243 in: Holzner, W. & Numata, M. (eds.) Biology and ecology of weeds. – The Hague.
105. **Marion .Q., 2010** : Stratégie de désherbage mécanique des agricultures biologique.
106. **Marshall .E.J.P., Brown .V.K., Boatman .N.D., Lutman .P.J.W., Squire.G.R., Ward.L.K., 2003** : The role Of Weeds In Supporting biological Diversity within corp fields . *Weed Research* 43 :77-89
107. **McCully .K., Tremblay .R., et Chiasson .G., 2004** : Guide de lutte intégrée contre les mauvaises herbes dans les cultures de fraises. Ministère de l'Agriculture, des Pêches et de l'Aquaculture du Nouveau- Brunswick (MAPANB), 15 p
108. **Mecheri.A., 2014** : La wilaya de Bordj Bou Arreridj. Agence Nationale de Développement de l'Investissement. 28 p.
109. **Medail .F & Quezel .P., 1997** : Hot-spot analysis for conservation of plant Biodiversity in the mediterranean bassin. *Annals of the missouri botanical garden* 84 :112-127.
110. **Melakhessou Z., 2007** : Étude de la nuisibilité directe des adventices sur la culture de poischiche d'hiver (*Cicer arietinum* L) variété ILC 3279, cas de *Sinapis arvensis* L. Thèse de magister, Université El-hadj Lakhdar – Batna ,51p.
111. **Mignot .L., 2002** : Lutte contre les vivaces en grandes cultures biologiques : le cas du rumex et du chardon. Institut Technique de l'Agriculture Biologique Alter Agri N° 52, 26p.
112. **Montgut. J., 1975** : Ecologie de la germination des mauvaises herbes. In : la germination des semences. Ed. Gauthier-Villard. Paris ; pp : 191-218.
113. **Montgut. J., 1980** : Que sont les mauvaises herbes de cultures ? Rev. Cultivar Spécial désherbage. Vol 125 ; pp 9-21.
114. **Müller-scharer .H., Scheepens .P.C. et Greaves.M.P., 2000** : Biological Control Of Weeds In European Corps Resent Achievement And Future Work. *Weed Research* 40 :83-98
115. **Navas .ML., 1993** : dynamique de population des mauvaises herbes pérennes. cours internationale de malherbologie C.I.E.H.A.M-E.W.R.S. (18-29 octobre 1993). I.A.M.Z. Espagne, 11 p
116. **Nelson W., 1980** : Managements for increased wheat production in Algeria. In: Improving dryland agriculture in the Middle East and North Africa. Food Research Institute and the Ford Foundation, Cairo, pp: 41-72
117. **Nègre .R., 1961** : Les associations végétales du Djebel S&t (Moyen Atlas d'Itzer). Bull. Soc. Sc. Nat. Phys. Maroc, n°1, 122 p
118. **Nouar .H., Haddad .L., Laala .Z., Oulmi .A., Zrargui .H., Ben Mohammed .A., Bouzerzour .H., 2001** : Performance Comparées Des Varité De Blé Dur/Mohamed Ben Bachir, Waha Et Boussalam Dans La Wilaya De Sétif. Inra. *Rech. Agro* N°28, 43-58
119. **Noars .F., et Mathieu .N., Callens .L., et Le Nevez .N., 2004** : Gestion des plantes exotiques et envahissantes .p11
120. **Oades J.M., 1998** : Particulate Organic Matter. In Humic Substances Downunder : Understanding and managing organic matter in soils, sediments and waters. 9th International meeting of the International Humic substances society, 20- 25 September, 1998. Adelaide, Australia.
121. **Ould –Said. H., et Menad. A., 2003** : Gestion de la fertilisation dans les zones semi arides (cas de la wilaya de SAIDA). *Céréaliculture*. Vol 40 ; pp 29-34.
122. **Ozenda. P., 1982** : Flore de Sahara .Edition. Centre National des Recherches Scientifiques, Paris. 39
123. **Jauzein P., 2001** : Biodiversité des champs cultivés : l'enrichissement floristique. Dossier de l'environnement de l'INRA, n°21, 22 p

- 124.Parker.C. et Frayer. J.D. 1975** : Lutte contre les mauvaises herbes occasionnant d'importantes réductions des ressources alimentaires mondiale ; 120P.
- 125.Péguy. C.P., 1970** : précis de climatologie. Ed Masson et Cie. France. p 1-406
- 126.Quezel F., ET Santa S., 1962-1963** : Nouvelle Flore De l'Algérie et des régions désertiques méridionales. 2 vol. cnrs, paris, 1170.
- 127.Ramade., 1994** : Eléments d'écologie (écologie fondamentale).2<sup>e</sup> édition. Edi. Science International, Paris 1994. pp64, 65, 79-82,373.
- 128.Ramade. F., 2003** : Eléments d'écologie, Ecologique fondamental, 3eme ed. dunod. France. P 690
- 129.Reid. K., 2003** : Fertilisation pour une culture rentable du blé. ONTARIO. Canada.
- 130.Regnault .Y., 1985** : Désherbage et rotations. Phytoma. Défense des cultures ; pp 25-26.
- 131.Rezigat.R., 2011** : mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en écologie et environnement. Option: écosystème forestier, thème: Elaboration d'une base de données cartographique de la wilaya de Bordj Bou Arreridj p : 31-35
- 132.Robert, D., Gate, Ph., Couvreur. F., 1993** : Les stades du blé. *Edition. ITCF, p. 28.*
- 133.Roy M., Langevin F., Legare J-PH., 2008** : La Cécidomyie Orangée du blé *Sitodiplosis mosellana* Gehin (Diptera : Cecidomyiidae). Laboratoire de diagnostic en phytoprotection, MAPAQ, Québec, 6p. S.E.P., 605 p.
- 134.Salma. A., ben salem. M., Ben Naceur .M., Zid Ed., 2005** : Les céréales En Tunisie : production, Effet De la Sécheresse Et Mécanisme de Résistance. *Institut National de la Recherche Agronomique De Tunisie (Inrat). Univ.Elmanar. Tunisie. 62.*
- 135.Saunders D.A., 1979** : The role of rotation in weed control. *In: Fifth cereals Workshop, Algiers, May 5-9, Vol II, pp:52-59.*
- 136.Sayed.I., 2008** : Diversité floristique dans les champs céréaliers conduits sous centre pivot dans la région d'Ouargla –Cas de la région de Hassi Ben Abd Allah- Thèse de Mag. Univ Kasdi Merbah d'Ouargla. 85 p
- 137.Schaub .CH., 2010** : Mieux Connaitre Les Mauvaise Herbe Pour Mieux Maitriser Le Désherbage Service Environnement Innovation- France
- 138.Selmi .R., 2000** : Fin du mythe de l'autosuffisance alimentaire et place aux avantages comparatifs. *Revue Afrique Agriculture .N° 280. pp 30-32*
- 139.Simon. H., Codaccion.P., Lecoœur. X., 1989** : La protection des cultures. Ed Agriculture d'aujourd'hui *Sci. Tech. App ; pp : 79-175.*
- 140.Stewart. P., 1968** : Quotient pluviothermique et dégradation biosphérique. Quelques réflexions. Bull. Inst. Nat. Agro. El-Harrache, Alger : PP24-25
- 141.Soufi Z., 1988** : Les principales mauvaises herbes des vergers dans la région maritime de Syrie. *Weed Res., 28 (4) : 199-206.*
- 142.Soltner.,1999** : Les grandes productions végétales. Collection. Sciences et techniques culturelles. 19<sup>ème</sup>Edition.464p
- 143.Taleb .A et Maillet.J ., 1989** : Etude phytoécologique des adventices des céréales de la Chaouia, *actes Inst. Agrono. Vét., pp. 101-109.*
- 144.Taleb .A et Maillet .J., 1994** : Mauvaises herbes des céréales de la Chaouia (Maroc). II. Aspect écologique. *Ecole nationale supérieur agronomique Montpellier, France, 1993, Weed research, Volume : 34, pp. 353-360*
- 145.Taleb. A., 1995** : Flore illustré des mauvaises herbes des cultures de gharb. Thèse de docteur en sciences agronomiques, 303 p.
- 146.Taleb .A., Bouhache .M., Rzozp .B., Hassnaoup .A., et Rssaisp.N., 1997** : Possibilités de contrôle chimique du brome rigide (*Bromus rigidus* Roth.) dans une culture de blé. *Actes Inst. Agron. Veto (Maroc), Vol. 17 (4): 261-266*
- 147.Tanji .A., Bouleb .C., et Hammoumi .M., 1983** : Inventaire phytoécologique des adventices de la betterave sucrière dans le Gharb (Maroc). *Weed Res, 24 : pp391-399.*
- 148.Tanji .A., Bouleb .C., et Hammoumi .M., 1984** : Contribution à l'étude de la biologie de *Solanum elaeagnifoliwn* Cav. (Solanacées), adventice des cultures dans le périmètre irrigué du Tàdla (Maroc). *Weed Research, 24, 401 -409.*

149. **Tanji .A., et Boulet .C., 1986** : Diversité floristique et biologie des adventices de la région du Tâdla (Maroc). *Weed Research*, 26. 59 -166 p.
150. **Thomas. K., 1976** : Habitat usage of wintering ducks at de Ouse Washes England, 27-148.
151. **Traore .K., Penec .B., Aman Kadio .G., et Akes., 2009** : phytosociologie et diversité floristique du périmètre elaeicole de la ME en basse côte d'ivoire forestière, *Université d'Abidjan-Cocody*, 22 BP 582 Abidjan 22, côte d'Ivoire, 16pp
152. **USDA., 2012** : In passion cereale : les Céréales dans le monde, en Europe et en Franc. [www.Passion.céréale](http://www.Passion.céréale)
153. **Vall E., M. Cathala, P. Marnotte et R. Pirot, 2002** : Pourquoi inciter les agriculteurs à innover dans les techniques de désherbage ? *Actes du colloque, mai 2002, Cirad, Montpellier, France*, 16 p.
154. **Verdier .J.L., 1990** : Travail du sol, mauvaises herbes et désherbage. *Rev. Phytoma. Vol 414 ; pp 13-22.*
155. **Vincent. C., Panneton .B., et Fleurat-Lessard .F., 2000** : Place de la lutte physique en phytoprotection, pp. 1-24
156. **Zatout .A., 2012** : Etude géochimique et minéralogique du Chott de Ain El Beida et de la Sebkha d'Oum Erraneb Cuvette d' Ouargla-Bas Sahara. Thèse Magister en géologie, Université. Ouargla, 33
157. **Zenaïdi .S., 1999** : Contribution à l'étude des groupements de mauvaises herbes des cultures protégées dans la région algéroise. Mémoire Ing. Etat Agro. INA. El -Harrach –Alger. p11
158. **Zerroug .Kh., 2012** : Elaboration d'un système d'information géographique (flore) dans la Wilaya de Sétif. Mém. Mag. Uni. Ferhat Abbas. Sétif. P 18-25.

### Site web :

Site web<sub>1</sub> : [www.googleerath.com](http://www.googleerath.com). (Date de version : lundi 23 juillet 2018)

Site web<sub>2</sub> : [www.tela-botanica.org](http://www.tela-botanica.org). (Date de consultation 2010,2011,2012,2016,2017...2018)

**Annexe 01:** Fiche de relevé phytoécologique

Nom de la ferme.....

Nature juridique.....

Daïra.....

Commune.....

Lieu-dit.....

Nom propriétaire.....

Date.....

**Géomorphologique :**

\*altitude.....m

\*paysage .....

\*topographie.....

\*orientation.....

\*station.....

**Conditions hydrique :** humidité apparente de la station

\*station : très sèche, sèche, assez humide, humide, très humide.

**Caractères de l'horizon de surface :**

Type de sol.....

**Intrant :**

\*Variété de semence :.....

\*Engrais : Non-Oui-Nature ; Dose ; Date

\*Désherbage : Non-Oui-Nature ; Dose ; Date

**Itinéraire technique :**

\*Le travail du sol : labour, matériel utilisée,

\*la date lit de semis.....

\*date de semis.....

**Question :**

\*Quels sont les principales mauvaises herbes dans la parcelle ?

\*Quels sont les espèces problématiques ?

\*Quel est l'effet sur le rendement ?

\*Est-ce qu'il y a le problème des espèces d'une année à une autre ?

\*Quels sont les pratiques agricoles dans l'exploitation pour lutter contre les mauvaises herbes ?

**Annexe 02:** liste des espèces adventices dans les stations d'étude :

Famille	Nom scientifique
<b>Apiaceae</b>	<i>Bifora testiculata</i> (L.) Spreng
	<i>Bunium incrassatum</i> (Bioss.) Batt.et Trab
	<i>Bunium pachypodium</i> P,W,Ball
	<i>Eryngium bourgatii</i> Gouan
	<i>Ridolfia segetum</i> Moris
	<i>Scandix- pecten-veneris</i> L
	<i>Daucus carota</i> L
	<i>Bunium fontanesii</i> (Pers.) Maire
	<i>Eryngium compester</i> L
	<i>Turgenia latifolia</i> L
<b>Asteraceae</b>	<i>Anacyclus radiatus</i> Lois
	<i>Calendula pinnatus</i> Desf
	<i>Calendula criocephalus</i> L
	<i>Carduus pycnocephalus</i> L
	<i>Calendula arvensis</i> L
	<i>Calendula tripterocarpa</i> Rubr
	<i>Centaurea acaulis</i> L
	<i>Centaurea nicaeninsis</i> All
	<i>Onopordum arenarium</i> Desf
	<i>Onopordum macranthum</i> L
	<i>Scorzonera laciniata</i> L
	<i>Cirsium acarna</i> L
	<i>Leontodon longirostris</i> Subsp
	<i>Crepis vesicaria</i> L. eu-vesicaria M
	<i>Leontodon saxatilis</i> Subsp
	<i>Ambrosia artemissifolia</i> L
	<i>Atractylis gummifera</i> (L.) Less
	<i>Sonchus oleracens</i>
	<i>Scolymus hispanicus</i> L
	<i>Anacyclus clavatus</i> Desf
	<i>Silybum maritimum</i> (L.) Gaertner
	<i>Taraxacum officinale</i> Wiggers
	<i>Geropogon hybridus</i> (L.) Sch.Bip
	<i>Echinops spinosus</i> L
	<i>Calendula officinalis</i> L
	<i>Euphorbia helioscopia</i> L
	<i>Pallenis spinosa</i> L
	<i>Carthamus pinnatus</i> L
	<i>Carduus tenuiflorus</i> Curtis
	<i>Launea nudicaulis</i> L
	<i>Senecio viscosus</i> L
	<i>Carlina racemosa</i> L
	<i>Taraxacum californium</i> L
<i>Rhagadiolus stellatus</i> (L.) Gaertn	
<b>Borraginaceae</b>	<i>Anchusa azurea</i> Miller
	<i>Buglossoides arvensis</i> (L.) I.M.Johnst
	<i>Lycopsis arvensis</i> L
	<i>Echium italicum</i> L

	<i>Cynoglossum cheirifolium L</i>
	<i>Lithosprium arvensis L</i>
<b>Brassicaceae</b>	<i>Biscutella auriculata L</i>
	<i>Diplotaxis tenuifolia L</i>
	<i>Eruca vesicaria L</i>
	<i>Rhaphanus raphanistrum L</i>
	<i>Sinapis alba L</i>
	<i>Sinapis arvensis L</i>
	<i>Barbarea vulgaris R.Br</i>
	<i>Conringia orientalis (L.) Andr</i>
	<i>Myagrum perfoliatum</i>
	<i>Brassica souliei (Batt.)</i>
	<i>Diplotaxis eruroides L</i>
<b>Caryophyllaceae</b>	<i>Saponaria vaccaria L</i>
	<i>Silene latifolia Poir</i>
	<i>Silene vulgaris (Moench) Garcke</i>
	<i>Vaccaria pyramidata Medik</i>
<b>Convolvulaceae</b>	<i>Convolvulus arvensis L</i>
<b>Curcurbitaceae</b>	<i>Ecballium elaterium Rich</i>
<b>Fabaceae</b>	<i>Hippocrepis mltisiliquosa</i>
	<i>Vicia sativa L</i>
	<i>Vicia benghalensis</i>
	<i>Vicia hirsta (L.) Gray</i>
	<i>Medicago lupulina L</i>
	<i>Medicago polymorpha L</i>
	<i>Medicago truncatulla Gaertn</i>
	<i>Vicia monantha Retz</i>
	<i>Lathyrus aphaca L</i>
<b>Fumariaceae</b>	<i>Fumaria officianlis L</i>
	<i>Fumaria densiflora DC</i>
	<i>Fumaria paviflora Lam</i>
	<i>Fumaria bastardii Boreau</i>
<b>Liliaceae</b>	<i>Muscari comosum L</i>
	<i>Ornithogalum umbellatum L</i>
	<i>Tulipe sauvage L</i>
<b>Malvaceae</b>	<i>Malva nicaceensis All</i>
	<i>Malva sylvestris L</i>
	<i>Malva multiflorum</i>
<b>Papaveraceae</b>	<i>Hypencoum pendulum L</i>
	<i>Papaver hybridium L</i>
	<i>Papaver rhoeas L</i>
	<i>Roemeria hybrida</i>
	<i>Hypecoum leptocarum</i>
<b>Plantaginaceae</b>	<i>Plantago logopus L</i>
	<i>Veronica herdriifolia L</i>
	<i>Plantago afra L</i>
	<i>Veronica presica Poir</i>
<b>poaceae</b>	<i>Avena sterilis L</i>
	<i>Bromus rubens L</i>
	<i>Bromus sterilis L</i>

	<i>Dactylis glomerata</i> L
	<i>Erodium hirtum</i> L'Hér.
	<i>Elytrigia repens</i> (L.) Desv. ex Nevski
	<i>Hordeum murinum</i> L
	<i>Lolium multiflorum</i> Lam
	<i>Lolium rigidum</i> Gaudin
	<i>Phalaris paradoxa</i> L
	<i>Aegilops triuncialis</i> L
	<i>Bromus maximus</i> (Roth) Hyl
	<i>Avena sativa</i> L
<b>Ranunculaceae</b>	<i>Adonis annua</i> L
	<i>Ceratocephalus falcatus</i> (L.) Pers
	<i>Ranunculus arvensis</i> L
	<i>Adonis dentata</i> L
<b>Resedaceae</b>	<i>Reseda alba</i> L
<b>Rubiaceae</b>	<i>Galium aparine</i> L
	<i>Galium tricornutum</i> Dany
	<i>Asperula arvensis</i> L
	<i>Galium verrucosum</i> Huds
	<i>Sheradia arvensis</i> L
<b>polygonaceae</b>	<i>Polygonum aviculare</i> L
	<i>Rumex crispus</i> L
<b>Amaranthaceae</b>	<i>Amaranthus retroflexus</i> L
<b>scrophulariaceae</b>	<i>Bartsia triscogo</i> L
<b>Lamiaceae</b>	<i>Laminum amplexicaule</i> L
	<i>Marrubium vulgaria</i> L
	<i>Galium valantia</i> (Ponzo) Natali & Jeanm
	<i>Lamium purpureum</i> L
<b>Equisteraceae</b>	<i>Equisetum arvensis</i> L
<b>Geraniaceae</b>	<i>Geranium robertianum</i> L
	<i>Eoridium cicutarium</i> (L.) L'Hér
<b>Amaryllidaceae</b>	<i>Narcissus tazetta</i> L.subsp
<b>Urticaceae</b>	<i>Urtica urens</i> L
<b>Asparagaceae</b>	<i>Scilla persica</i> L
<b>Valerianaceae</b>	<i>Fedia cornucopia</i> L
<b>Iridaceae</b>	<i>Gladiolus palustris</i> Gaudin
<b>Oxalidaceae</b>	<i>lathyrus ochrus</i> (L.) DC.
<b>Violaceae</b>	<i>Viola arvensis</i> Murray
<b>30 familles</b>	136 espèces

**Annexe 03:** Liste des familles et leur contribution dans la flore adventice de la région d'étude

Famille	Genre	Contribution %	Espèces	Contribution %
Apiaceae	7	6,4	10	7,3
Asteraceae	23	21,2	34	25
Amarathaceae	1	0,9	1	0,7
Amaryllidaceae	1	0,9	1	0,7
Aspargaceae	1	0,9	1	0,7
Boraginaceae	3	2,7	6	4,4
Brassicaceae	9	8,9	11	8,08
Convulvulaceae	1	0,9	1	0,7
Cucurbitaceae	1	0,9	1	0,7
Cryophylaceae	3	2,7	4	2,9
Equistaceae	1	0,9	1	0,7
Fabaceae	4	3,7	9	6,6
Fumariaceae	1	0,9	4	2,9
Iridaceae	1	0,9	1	0,7
Geraniaceae	2	1,8	2	1,4
Liliaceae	3	2,7	3	2,2
Limaiceae	3	2,7	4	2,9
Malvaceae	1	0,9	3	2,2
Oxalidaceae	1	0,9	1	0,7
Papaveraceae	3	2,7	5	3,6
Plantagoceae	2	1,8	4	2,9
Poaceae	9	8,9	13	9,5
Polygonaceae	2	1,8	2	1,4
Resedaceae	1	0,9	1	0,7
Runculaceae	3	2,7	4	2,9
Rubiaceae	3	2,7	5	3,6
scraphilariaceae	1	0,9	1	0,7
Urtiaceae	1	0,9	1	0,7
Valerianaceae	1	0,9	1	0,7
Violaceae	1	0,9	1	0,7

**Annexe 04:** Liste des mauvaises herbes des cultures de la région de Bordj Bou Arreridj ; selon le type biologique, type morphologique, aire biogéographique et le mode de dissémination :

Famille	Espèces	T. Biologique	T. Morpho	T. Chronologique	Mode de dissémination
apiaceae	Bifora testiculata (L.) Spreng	Thérophyte	Annuelle	Méditerranéen	barochore
	Bunium incrasstum (Bioss.) Batt.et Trab	Géophyte	Vivace	Méditerranéen	barochore
	Bunium pachypodium P,W,Ball	Géophyte	Vivace	Méditerranéen	barochore
	Eryngium bourgatii Gouan	Hémicryptophyte	Vivace	Européenne	épizoochore
	Ridolfia segetum Moris	Géophyte	Annuelle	Méditerranéen	barochore
	Scandix- pecten-veneris L	Thérophyte	Annuelle	Européenne-Méditerranéen	épizoochore
	Daucus carota L	Géophyte	Bisannuelle	Méditerranéen	épizoochore
	Bunium fontanesii	Géophyte	Vivace	Eurasiatique	barochore
	Eryngium compester L	Géophyte	Vivace	Européenne-Méditerranéen	épizoochore
	Turgenia latifolia Hoffm	Thérophyte	Annuelle	Méditerranéen	épizoochore
Asteraceae	Anacyclus radiatus Lois	Thérophyte	Annuelle	Méditerranéen	anémochoire
	Calendula pinnatus Desf	Hémicryptophyte	Bisannuelle	Méditerranéen	Anémochoire
	Calendula criocephalus L	Géophyte	Vivace	Méditerranéen	Anémochoire
	Carduus pycnocephalus L	Hémicryptophyte	Annuelle/Bisannuelle	Eurasiatique	anémochoire
	Calendula arvensis L	Thérophyte	Annuelle	Sub-Méditerranéen	Epizochore
	Calendula tripterocarpa Rubr	Thérophyte	Annuelle	Méditerranéen	épizoochore
	Centaurea acaulis	Hémicryptophyte	Bisannuelle	Méditerranéen	Epichochoire
	Centaurea nicaeninsis All	Hémicryptophyte	Vivace	Méditerranéen	Barochore
	Onopordum arenarium Desf	Hémicryptophyte	Bisannuelle	Méditerranéen	Barochore
	Onopordum macranthum Subsp	Thérophyte	Annuelle	Méditerranéen	Epizoochore
	Scorzonera laciniata L	Hémicryptophyte	Bisannuelle	Méditerranéen	Anémochoire
	Cirisium acarna L	Thérophyte	Annuelle	Méditerranéen	anémochoire
	Leontodon longirostris Subsp	Hémicryptophyte	Bisannuelle	Européennes	Anémochoire
	Crepis vesicaria L. eu-vesicaria M	Hémicryptophyte	Annuelle/Bisannuelle	Européenne-Méditerranéen	Anémochoire
	Leontodon saxatilis Subsp	Thérophyte	Annuelle	Européenne	Anémochoire
	Ambrosia artemisiifolia L	Thérophyte	Annuelle	introduit (Amér. du nord)	épizoochore
	Atractylis gummifera (L.) Less	Géophyte	Vivace	Méditerranéen	anémochoire
	Sonchus oleraceus L	Thérophyte	Annuelle	Cosmopolite	Barochore
	Scolymus hispanicus L	Thérophyte	Bisannuelle	Méditerranéen	Epizoochore

	Anacyclus clavatus Desf	Thérophyte	Annelle	Européenne-Méditerranéen	Anémochore
	Silybum marinum (L.) Gaertner	Hémicryptophyte	Bisannuelle	cosmopolite	Anémochore
	Taraxacum officinale Wiggers	Thérophyte	Vivace	Méditerranéen	Epizoochore
	Geropogon hybridus (L.) Sch.Bip	Thérophyte	Annuelle	Méditerranéen	Anémochore
	Echinops spinosus L	Géophyte	Vivace	Sud Méditerranéen - Saharien	Anémochore
	Calendula officinalis L	Géophyte	Vivace	Méditerranéen	Anémochore
	Euphorbia heliocopia L	Thérophyte	Annuelle	Européenne	Barochore
	Pallenis spinosa L	Hémicryptophyte	Bisannuelle	Méditerranéen	Anémochore
	Carthamus pinnatus L	Thérophyte	Annuelle	Méditerranéen	Epizoochore
	Carduus tenuiflorus Curtis	Hémicryptophyte	Annuelle /Bisannuelle	Européenne	Anémochore
	Launea nudicaulis (L.) Hook f	Hémicryptophyte	Bisannuelle	Méditerranéen	Epizoochore
	Senecio viscosus L	Thérophyte	Annuelle	Cosmopolite	Anémochore
	Carlina racemosa L	Géophyte	Vivace	Méditerranéen	Brochore
	Taraxacum californium	Géophyte	Vivace	Méditerranéen	Anémochore
	Rhagadiolus stellatus (L.) Gaertn	Thérophyte	Annuelle	Méditerranéen	Epizoochore
Borgaginaceae	Anchusa azurea Miller	Thérophyte	Vivace	Eurasiatique	Epizoochore
	Buglossoides arvensis (L.) I.M.Johnst	Thérophyte	Annuelle	Européenne	Barochore
	Lycopsis arvensis L	Thérophyte/Hémicryptophyte	Annuelle /Bisannuelle	Eurasiatique	Epizoochore
	Echium italicum L	Hémicryptophyte	Bisannuelle	Européenne-Méditerranéen	Barochore
	Cynoglossum cheirifolium L	Hémicryptophyte	Bisannuelle	Méditerranéen	Epizoochore
	Lithospermum arvensis L	Thérophyte	Annuelle	Méditerranéen	Barochore
Brassicaceae	Biscutella auriculata L	Thérophyte	Annuelle	Eurasiatique	Barochore
	Diplotaxis tenuifolia L	Hémicryptophyte	Vivace	Européenne	Anémochore
	Eruca vesicaria L	Thérophyte	Annuelle	Méditerranéen	Barochore
	Rhaphanus raphanistrum L	Thérophyte	Annuelle	Méditerranéen	Brochore
	Sinapis alba L	Thérophyte	Annuelle	cosmopolite	Epizoochore
	Sinapis arvensis L	Thérophyte	Annuelle	Européenne	Barochore
	Barbarea vulgaris R.Br	Hémicryptophyte	Bisannuelle/Vivace	circumboréal	Barochore
	Conringia orientalis (L.) Andr	Thérophyte	Annuelle	Méditerranéen	Barochore
	Myagrum perfoliatum	Thérophyte	Annuelle	Européenne	Barochore
	Brassica souliei Batt	Hémicryptophyte	Bisannuelle	Holarctique	Barochore
	Diplotaxis erucoides L	Thérophyte	Annuelle	Méditerranéen	anémochore
Caryophl	Saponaria vaccaria L	Thérophyte	Annuelle	cosmopolite	Anémochore

aceae	<i>Silene latifolia</i> Poir	Hémicryptophyte	Vivace	Européenne	anémochoire
	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	Hémicryptophyte	Bisannuelle	Cosmopolite	anémochoire
	<i>Vaccaria pyramidata</i> Medik	Thérophyte	Annuelle	Méditerranéen	Anémochoire
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L	Géophyte	Vivace	Européenne	Barochore
Curcubitaceae	<i>Echallium elaterium</i> Rich	Hémicryptophyte	Bisannuelle	Européenne-Méditerranéen	autochorie
Fabaceae	<i>Hippocrepis multisiliquosa</i>	Hémicryptophyte	Bisannuelle	Méditerranéen	barochore
	<i>Vicia sativa</i> L	Thérophyte	Annuelle	Européenne	barochore
	<i>Vicia benghalensis</i> L	Thérophyte	Annuelle	Méditerranéen	épizoochoire
	<i>Vicia hirsta</i> (L.) Gray	Thérophyte	Annuelle	Européenne	Barochore
	<i>Medicago lupulina</i> L	Hémicryptophyte	Bisannuelle	Eurasiatique	Barochore
	<i>Medicago polymorpha</i> L	Thérophyte / Hémicryptophyte	Annuelle / Bisannuelle	Méditerranéen	Anémochoire
	<i>Medicago truncatula</i> Gaertn	Thérophyte	Annuelle	Méditerranéen	barochore
	<i>Vicia monantha</i> Retz	Thérophyte	Annuelle	Méditerranéen	Anémochoire
Fumariaceae	<i>Lathyrus aphaca</i> L	Thérophyte	Annuelle	Méditerranéen	Anémochoire
	<i>Fumaria officianalis</i> L	Thérophyte	Annuelle	Méditerranéen	myrmécochoire
	<i>Fumaria densiflora</i> DC	Thérophyte	Annuelle / Bisannuelle	Cosmopolite / Méditerranéen	Barochore
	<i>Fumaria paviflora</i> Lam	Thérophyte	Annuelle	Cosmopolite	Barochore
Liliaceae	<i>Fumaria bastardii</i> Boreau	Thérophyte	Annuelle	Méditerranéen	Barochore
	<i>Mascari comosum</i> L	Géophyte	Vivace	Européenne	barochore
	<i>Ornithogalum umbellatum</i> L	Géophyte	Vivace	holarctique	Barochore
Malvaceae	<i>Tulipe sauvage</i> Subsp	Géophyte	Vivace	Européenne	Barochore
	<i>Malva nicaceensis</i> All	Thérophyte	Annuelle	Méditerranéen	Barochore
	<i>Malva sylvestris</i> L	Hémicryptophyte	Bisannuelle	Européenne	barochore
Papaveraceae	<i>Malva multiflorum</i>	hémicryptophyte	Bisannuelle	Méditerranéen	Anémochoire
	<i>Hypencoum pendulum</i> L	Thérophyte	Annuelle	Méditerranéen	Barochore
	<i>Papaver hybridum</i> L	Thérophyte	Annuelle	Méditerranéen	anémochoire
	<i>Papaver rhoeas</i> L	Thérophyte	Annuelle	Européenne	anémochoire
	<i>Roemeria hybrida</i> (L.) DC	Thérophyte	Annuelle	Méditerranéen	épizoochoire
Plantaginaceae	<i>Hypecoum leptocarum</i>	Thérophyte	Annuelle	Méditerranéen	épizoochoire
	<i>Plantago logopus</i> L	Thérophyte	Annuelle	Méditerranéen	épizoochoire
	<i>Veronica herdrifolia</i> L	Thérophyte	Annuelle	Européenne	myrmécochoire
	<i>Plantago afra</i> L	Thérophyte	Annuelle	Cosmopolite	epichochore
Poaceae	<i>Veronica presica</i> Poir	Thérophyte	Annuelle	Cosmopolite	épizoochoire
	<i>Avena sterilis</i> L	Thérophyte	Annuelle	Méditerranéen	épizoochoire
	<i>Bromus rubens</i> L	Thérophyte	Annuelle	Méditerranéen	épizoochoire
	<i>Bromus sterilis</i> L	Thérophyte	Annuelle	Eurasiatique	épizoochoire
	<i>Dactylis glomerata</i> L	Hémicryptophyte	Vivace	Eurasiatique	épizoochoire

	<i>Elodium hirtum</i>	Géophyte	Vivace	Européenne	barochore
	<i>Elytrigia repens</i> (L.) Desv	Géophyte	Vivace	Holarctique	épizoochore
	<i>Hordeum murinum</i> L	Thérophyte	Annuelle	holarctique	épizoochore
	<i>Lolium multiflorum</i> Lam	Thérophyte	Annuelle	Méditerranée	Barochore
	<i>Lolium rigidum</i> Gaudin	Thérophyte	Annuelle	Eurasiatique	barochore
	<i>Phalaris paradoxa</i> L	Thérophyte	Annuelle	Circumboréal	anémochore
	<i>Aegilops triuncialis</i> L	Thérophyte	Annuelle	Méditerranéen	épizoochore
	<i>Bromus maximus</i> (Roth) Hyl	Thérophyte	Annuelle	Européenne	épizoochore
	<i>Avena sativa</i>	Thérophyte	Annuelle	Cosmopolite	épizoochore
Ranunculaceae	<i>Adonis annua</i> L	Thérophyte	Annuelle	Eurasiatique	épizoochore
	<i>Ceratocephalus falcatus</i> (L.) Pers	Thérophyte	Annuelle	Eurasiatique	épizoochore
	<i>Ranunculus arvensis</i> L	Thérophyte	Annuelle	Méditerranéen	épizoochore
	<i>Adonis dentata</i>	Thérophyte	Annuelle	Méditerranéen	Anémochore
Resedaceae	<i>Reseda alba</i> L	Hémicryptophyte	Bisannuelle	Méditerranéen	Barochore
Rubiaceae	<i>Galium aparine</i> L	Thérophyte	Annuelle	Eurasiatique	épizoochore
	<i>Galium tricornutum</i> Dany	Thérophyte	Annuelle	Méditerranéen	épizoochore
	<i>Asperula arvensis</i> L	Thérophyte	Annuelle	Méditerranéen	barochore
	<i>Galium verrucosum</i> Huds	Thérophyte	Annuelle	Méditerranéen	Epizoochore
	<i>Sheradia arvensis</i> L	Thérophyte	Annuelle	Eurasiatique	Epizoochore
Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i> L	Thérophyte	Annuelle	Cosmopolite	Barochore
	<i>Rumex crispus</i> L	Hémicryptophyte	Bisannuelle	Cosmopolite	Anémochore
Amaranthaceae	<i>Amaranthus retroflexus</i> L	Thérophyte	Annuelle	Cosmopolite	Epizoochore
Scrophulariaceae	<i>Bartsia trixago</i> L	Thérophyte	Annuelle	Eurasiatique	épizoochore
Limniaceae	<i>Laminum amplexicaule</i> L	Thérophyte	Annuelle	Eurasiatique	Barochore
	<i>Marrubium vulgaria</i> L	Hémicryptophyte	Vivace	Méditerranéen	épizoochore
	<i>Galium valantia</i> Ponzo	Thérophyte	Annuelle	Méditerranéen	épizoochore
	<i>Lamium purpureum</i> L	Thérophyte	Annuelle	Eurasiatique	myrmécochore
Equisteraceae	<i>Equisetum arvensis</i> L	Géophyte	Vivace	circumboréal	Anémochore
Gerniaceae	<i>Geranium robertianum</i> L	Thérophyte /Hémicryptophyte	Annuelle/Bisannuelle	Holarctique	Autochre
	<i>Eoridium cicutarium</i> (L.) L'Hér	Thérophyte	Annuelle	Méditerranéen	Anémochore
Amaryllidaceae	<i>Narcissus tazetta</i> L.subsp	Géophyte	Vivace	Méditerranéen	Barochore
Urticaceae	<i>Urtica urens</i> L	Thérophyte	Annuelle	circumboréal	Epizoochore
Asparagaceae	<i>Scilla persica</i> L	Géophyte	Bisannuelle	Méditerranéen	Barochore
Valerianaceae	<i>Fedia cornucopia</i> L	Thérophyte	Annuelle	Méditerranéen	épizoochore
Iridaceae	<i>Gladiolus palustris</i> Gaudin	Géophyte	Vivace	Européenne	Anémochore
oxalidaceae	<i>lathyrus ochrus</i> (L.) DC.	Thérophyte	Annuelle	Méditerranéen	Barochore
Violaceae	<i>Viola arvensis</i> Murray	Thérophyte	Annuelle	Cosmopolite	Myrmécochore

## Annexe 05 : Journée technique 4/04/2018

Une journée technique sur le désherbage chimique des céréales et le réglage de pulvérisateur ; la journée à été organisé par l'institut technique des grandes culture ITGC, au niveau de la ferme de Houamed Yazid, commune de Bir Kasdali, wilaya de Bordj Bou Arréridj.





# Attestation



Le président du comité scientifique de Département d'Agronomie, Université Mohamed Khider, Biskra atteste que

M. / Mme ZITOUNI Souhila et ALIAT Toufik

ont participé par une communication orale au Workshop National sur la Biodiversité et Agriculture durable en régions arides et semi-arides, organisé par le département d'Agronomie et Laboratoire Diversité des Ecosystèmes et Dynamiques des Systèmes de Production Agricoles en Zones Arides (DEDSPAZA).

Biskra, le, 23 mai 2017



Président du comité scientifique  
M. KARAI Nacer

دا ط ناصر

## Résumé:

En Algérie, la céréaliculture occupe une place stratégique dans le système de production à raison de sa valeur nutritionnelle, agronomique et économique. Le développement de ces cultures reste tributaire entre autres des mauvaises herbes qui constituent un problème majeur.

cette étude est inscrite, a objectif l'inventaire floristique des adventices dans les champs céréaliers de la région de Bordj Bou Arreridj et avoir une connaissance sur leur bio-écologie en analysant certains attributs vitaux (richesse spécifique, type biologique et le mode de dissémination), le travail a été réalisé au niveau de 07 localités à savoir Bordj El Ghedir, Ras El Oued, Medjana, Bordj Bou Arreridj, Bordj Zemmorah, El hamadia et Ain Taghrout durant la campagne 2017 / 2018, en se basant sur 60 relèves.

L'étude qualitative des adventices dans les différentes stations a permis de recenser 136 espèces réparties sur 108 genres et 30 familles botaniques en pu être identifiées avec une dominance des Asteraceae, des Poaceae, des Brassicaceae, des Apiaceae et des Fabaceae qui totalisent à elles seules 56,61% de l'effectif total. Les dicotylédones sont dominantes avec 86,1%. Le spectre biologique nettement dominant par les thérophytes avec 62,5 %. Le mode de dissémination le plus dominant est l'hétérochorie avec un taux de 64,6 %. Les taxons méditerranéens sont prépondérants avec 48,52 % de la flore totale. Les espèces dont la fréquence est comprise entre 20 et 40 % renferme la majorité des espèces (84) soit 61.76 % de l'effectif spécifique total.

Cette contribution a révélé des résultats qui pourraient être utilisés par les gestionnaires dans leur mission de lutte dans une optique de gestion intégrée.

### Mots clés :

Inventaire, Adventices, Céréales, Semi-aride, Bordj Bou Arreridj

### ملخص:

تحتل زراعة الحبوب في الجزائر مكاناً استراتيجياً في نظام الإنتاج بسبب قيمته الغذائية، الزراعية والاقتصادية. ويعتمد تطور هذه المحاصيل، من بين أمور أخرى، على الأعشاب الضارة، وهي مشكلة رئيسية. من هذا المنظور، تهدف دراستنا إلى إحصاء المخزون النباتي من الحشائش في حقول الحبوب في منطقة برج بوعريريج و معرفة طبيعتها الحيوية من خلال تحليل بعض السمات الحيوية (نوعية الثروة، النوع البيولوجي و نمط الانتشار)، أجرينا هذا العمل في 07 مواقع وهي برج الغدير، رأس الوادي، مجانة، برج بوعريريج، برج زمورة، الحمادية عين تاغروت، خلال حملة 2018/2017، استناداً إلى 60 كشف.

وقد حددت الدراسة النوعية من الأعشاب الضارة في مختلف المحطات 136 نوعاً موزعة على 108 جنساً و 30 عائلة نباتية، تم تحديدها مع هيمنة العائلات: **Brassicaceae, Poaceae, Asteraceae, Apiaceae, Fabaceae**، وحدها 56.61% من المجموع العام. الأعشاب عريضة الأوراق هي المسيطرة مع 86.1%. الطيف البيولوجي يهيمن بشكل واضح من قبل **therophytes** مع 62.5%. نمط الانتشار المسيطر هو **hétérochorie** مع معدل 64.6%. تهيمن أصناف البحر الأبيض المتوسط على 48.52% من مجموع النباتات. الأنواع التي يتراوح تواترها بين 20 و 40% تحتوي على غالبية الأنواع الـ 84 أو 61.76% من المجموع الكلي. وكشفت هذه المساهمة عن النتائج التي يمكن أن يستخدمها المديرون في مهمتهم للتحكم في منظور الإدارة المتكاملة.

### الكلمات المفتاحية:

الجرد، الأعشاب، الحبوب، شبه القاحلة، برج بوعريريج

## **Abstract :**

In Algeria, cereal farming occupies a strategic place in the production system because of its nutritional, agronomic and economic value. The development of these crops remains dependent on weeds, which are a major problem.

With this in mind, our study is part of the objective of the floristic inventory of weeds in cereal fields in the Bordj Bou Arreridj region and to have a knowledge of their bio-ecology by analysing certain vital attributes (specific richness, In order to determine the biological type and mode of dissemination), we carried out this work in 07 localities, namely Bordj El Ghedir, Ras El Oued, Medjana, Bordj Bou Arréridj, Bordj Zemmora, El hamadia and Ain Taghrout during the 2017 / 2018 season, based on 60 relief operations.

The qualitative study of weeds in the various stations made it possible to identify 136 species distributed over 108 type and 30 botanical families were identified with a dominance of Asteraceae, Poaceae, Brassicaceae, Apiaceae and Fabaceae, which alone accounted for 56.61% of the total effective. Broadleaf weeds are dominant with 86.1%. The biological spectrum clearly dominant by therophytes with 62.5%. The most dominant mode of dissemination is heterochoric with a rate of 64.6%. Mediterranean taxa are predominant with 48.52% of the total flora. Species with a frequency of between 20 and 40% contain the majority of the 84 species, or 61.76% of the total specific effective.

This contribution revealed results that could be used by managers in their management mission from an integrated management perspective.

## **Keywords :**

Inventory, Weeds, Cereals, Semi-arid, Bordj Bou Arreridj