

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة محمد بوضياف - المسيلة
Université Mohamed Boudiaf - M'Sila

FACULTE SCIENCES
DEPARTEMENT DES SCIENCES
AGRONOMIQUES
N° : 01/DSA/VCDPGR/2025



DOMAINE : SCIENCES DE LA NATURE
ET DE LA VIE
FILIERE : SCIENCES AGRONOMIQUES
SPECIALITE : PROTECTION DES VEGETAUX

Mémoire présenté pour l'obtention
du diplôme de Master Académique

par: **GHERABI Ouanisa**

Intitulé

La flore arvensale de quelques cultures pratiquées dans un
agrosystème aride dans la wilaya de Msila.
Cas de M'Ttarfa

Soutenu devant le jury composé de:

M. MIMECHE Fateh	Prof.	Université Med BOUDIAF- M'SILA	Président
M. ZEDAM Abdelghani	Prof.	Université Med BOUDIAF - M'SILA	Encadreur
M. HAMDANI Mourad	MCA	Université Med BOUDIAF- M'SILA	Examineur

Année universitaire : 2024 /2025

DEDICACES

Avec mes vifs remerciements et ma profonde gratitude, je vous dédie, mes chers parents, ce modeste travail. Je ne pourrais jamais être à la hauteur de vos sacrifices et votre patience. Je prie ALLAH pour qu'il vous accorde santé et longue vie.

Merci Papa, Merci Maman

A mes **frères** et mes **sœurs**, merci pour tout, pour vos encouragements et votre soutien.

A mon soutien **AZZEDINE**; je te remercie pour être resté à mes côtés.

Je dédie humblement ce travail à la mémoire de mon frère bien-aimé **DJALLAL** ; que dieu lui accorde sa miséricorde et l'accueille dans son vaste paradis.

A Vous Tous, un grand Merci.

OUANISSA

Merci

REMERCIEMENTS

J'adresse mes remerciements à ma famille, à ma mère, à mon père, qui ont été un soutien pour moi et qui ont été toujours présents lorsque j'en ai eu besoin

La réalisation de ce mémoire a été possible grâce au soutien de plusieurs personnes à qui je voudrais témoigner toute ma gratitude ;

J'adresse toute ma reconnaissance à mon encadreur le Professeur **Abdelgghani ZEDAM** pour sa patience et surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter ma réflexion. Son grand soutien pour moi dans la réalisation de ce travail de recherche, merci beaucoup votre disponibilité et que DIEU vous bénisse.

Je tiens aussi à remercier monsieur **Fateh MIMECHE**, Professeur au département des Science Agronomiques pour m'avoir un grand honneur en acceptant de présider le jury.

Je remercie aussi Monsieur **Mourad HAMDANI**, Maître de Conférence au département des Sciences Agronomiques d'avoir accepté d'examiner ce travail.

Je tiens également à remercier le chef de département des sciences agronomiques monsieur **CHERIEF Abdelkader**.

Enfin, je remercie chaleureusement, Monsieur **OUELHI** agriculteur à Nouara, Commune de M'Tarfa, qui m'a accueilli dans son exploitation en acceptant de concrétiser ce travail et sans lequel ce travail n'aurait jamais vu le jour et sans toutefois oublier sa fille **OUELHI Souheyla** qui m'a aidé sur terrain et m'a encouragé.

Je voudrais aussi adresser mes vifs remerciements pour toutes les personnes qui, à des titres divers, ont participé de près ou de loin à l'élaboration de ce travail sans oublier ceux qui ont contribué à ma formation tant morale qu'intellectuelle.

Ouanissa GHERABI

Merci

Sommaire

Liste des tableaux.....	I
Liste de figures.....	Ii
Liste des Abréviations.....	Iii
Introduction.....	1
Chapitre 1 - Présentation du milieu d'étude	
1-1- Choix du site d'étude	3
1-2 - Localisation de la zone d'étude	3
1-3- Situation administrative	4
1-4- Situation géographique	4
1-5- Cadre physique.....	5
1-5-1- Pédologie.....	5
1-5-2- Géologie	5
1-5-3- Caractéristiques géomorphologiques	6
1-5-4- Caractéristiques hydrologiques	6
1-5-4-1- Eaux superficielles.....	6
1-5-4-2- Eaux souterraines.....	6
1-6- Climat.....	7
1-6-1-Origine des données.....	7
1-6-2- La pluviométrie.....	7
1-6-2-1- Les précipitations mensuelles et annuelles.....	7
1-6-2-2- Le régime saisonnier.....	9
1-6-3- Les températures.....	10
1-6-3-1- Températures moyennes mensuelles.....	10
1-6-3-2- Températures extrêmes.....	12

1-6-4- Le vent.....	12
1-6-5- L'humidité relative.....	13
1-6-6- La synthèse climatique.....	14
1-6-6-1- Le Diagramme ombrothermique	14
1-6-6-2- Climagramme d'Emberger.....	15

Chapitre 2 - Méthodologie de travail et matériel utilisé

2-1- Approche méthodologique	17
2-1-1- Objectif	17
2-1-2- Caractéristiques des cultures d'étude.....	18
2-1-3- Echantillonnage et collecte de data	18
2-1-4- Nombre de relevés	19
2-1-5- Matériel utilisé.....	20
2-1-6- Détermination des espèces de la zone d'étude	20
2-2-Exploitation des résultats	20
2-2-1- Volet systématique	20
2-2-2- Volets biologique et écologique	20
2-2-2-1- Richesse floristique	20
2-2-2-2- Types biologiques	21
2-2-2-3- Chorologie	21
2-2-3- Volet agronomique	21
2-2-4- Traitement numérique de data sur la flore avernicole	23

Chapitre 3 - Résultats et Discussion

3-1- La végétation arvensale des cultures	24
3-1-1- Aspect systématique.....	24
3-1-2- Aspect biologique et écologique.....	26

3-1-2-1- Richesse floristique des parcelles	26
3-1-2-1-1- Richesse en adventices de la culture de blé dur	26
3-1-2-1-2- Richesse en adventices de la culture d'orge	27
3-1-2-1-3- Richesse en adventices du verger de figuier	27
3-1-2-1-4- Richesse en adventices de nos spéclations d'étude	28
3-1-2-2- Type biologique.....	30
3-1-2-3- Chorologie.....	31
3-1-3- Aspect agronomique	31
3-1-3-1- Abondance totale.....	31
3-1-3-2- Indice partiel de nuisibilité (IPN)	33
3-2- Traitement numérique par analyse des correspondances (CA)	35
Conclusion	38
Références bibliographiques.....	40
Résumés	

Liste des tableaux

N°	Titre	P
Tableau 1 :	Précipitations moyennes mensuelles et cumul annuel (mm) de la station météorologique de M'Sila	8
Tableau 2 :	Variation interannuelles des précipitations de la station de M'Sila pour la période 1984-2018	9
Tableau 3 :	Précipitations mensuelles moyennes par saison dans la station météorologique de M'Sila (Période : 1984-2018)	10
Tableau 4 :	Températures moyennes par mois dans la station météorologique de M'Sila (Période : 1984-2018)	11
Tableau 5 :	Variation des vitesses moyennes mensuelles du vent dans la station météorologique de M'Sila : période 1984 – 2018	13
Tableau 6 :	Variation de l'humidité relative moyenne dans la station météorologique de M'Sila : période 1988 – 2018	13
Tableau 7 :	Valeur du quotient pluviométrique et positionnement dans l'étage bioclimatique de la station météorologique de M'Sila	15
Tableau 8 :	Caractéristique des cultures	18
Tableau 9 :	Transformation de l'abondance-dominance en pourcentage de recouvrement moyen et en recouvrement du sol (%).	22
Tableau 10 :	Répartition des familles des adventices inventoriées	25
Tableau 11 :	Richesse en adventices dans les parcelles de blé dur	26
Tableau 12 :	Richesse en adventices dans les parcelles de l'orge	27
Tableau 13 :	Richesse en adventices du verger de figuier	27
Tableau 14 :	Richesse en adventices dans les cultures étudiées	28
Tableau 15 :	Chorologie de la flore arvensale des cultures	31
Tableau 16 :	Classement des espèces d'adventices selon leur abondance totale et leur écologie dans les cultures	32
Tableau 17 :	Valeurs de l'I.P.N et de la fréquence relative pour les adventices	33
Tableau 18 :	Groupe d'espèces suivant les valeurs de l'IPN.	34

Liste de figures

N°	Titre	P
Figure 1 :	Situation de la commune de M'Tarfa dans la Wilaya de M'sila.	3
Figure 2 :	Image satellite du 28-03-2025 modifiée, téléchargée le 19-05-2025 montrant l'exploitation d'étude à Nouara (Commune de M'Tarfa - Wilaya de M'Sila)	4
Figure 3 :	Distribution des précipitations mensuelles moyennes de la station météorologique de M'Sila (Période : 1984-2018)	8
Figure 4 :	Distribution des précipitations interannuelles de la station météorologique de M'Sila pour la période 1984-2018	9
Figure 5:	Distribution du cumul des précipitations mensuelles moyennes par saison dans la station météorologique de M'Sila (Période : 1984-2018)	10
Figure 6 :	Variation des moyennes mensuelles des températures de la station météorologique de M'Sila (Période : 1984-2018)	11
Figure 7 :	Variation des moyennes des températures (minimales, maximales et moyennes mensuelles) dans la station météorologique de M'Sila (Période : 1984-2018)	12
Figure 8 :	Diagramme Ombrothermique de la station météorologique de M'Sila	14
Figure 9 :	Positionnement de la station météorologique de M'Sila dans le climagramme d'Emberger	16
Figure 10:	Culture de Blé dur à Nouara (Campagne 2024/2025)	17
Figure 11 :	Culture d'Orge à Nouara (Campagne 2024/2025)	17
Figure 12 :	Verger de figuier à Nouara (Campagne 2024/2025)	18
Figure 13 :	Richesse spécifique ou générique des adventices par famille botanique	26
Figure 14 :	Photographies de quelques adventices dans nos parcelles d'étude	29
Figure 15 :	Spectre biologique de la flore avernicole des cultures à Nouara	30
Figure 16 :	Analyse des correspondances (CA) des parcelles de culture et de la flore adventice inventoriée	37

Abréviations utilisées

DSA : Direction des Services Agricoles

Ha : hectare

ONM : Office National de Météorologie

I.P.N : Indice Partiel de Nuisibilité

CA : Analyse des Correspondances

F.A : Fréquence absolue

F.R : Fréquence relative

m/s : mètre par seconde

cm : centimètre

mm : millimètre

m : Moyennes des températures minimales;

M : Moyennes des températures maximales;

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

°C : Degré Celsius

K : Kelvin

Chap. : chapitre

P : précipitations

Q₂ : quotient pluviothermique

Tab : Tableau

Fig : Figure

J : Janvier

F : Février

M : Mars

A : Avril

M : Mai

J : Juin

Jt : Juillet

A : Aout

S : Septembre

O : Octobre

N : Novembre

D : Décembre

APHE : Automne-~~Hiver~~-Printemps-~~Eté~~

Introduction

Une mauvaise herbe ou adventice est définie comme toute espèce végétale étrangère à la flore indigène d'une région donnée, mais capable de s'y établir durablement et en concurrençant les espèces cultivées. Ainsi, toute plante poussant en dehors de son habitat d'origine peut être considérée comme une mauvaise herbe, dont la présence est généralement indésirable pour l'agriculteur et compromettent les cultures installées (**Voix, 2004**).

Ces plantes, dont la présence est non souhaitée, interfèrent avec les cultures et porte préjudice à leur développement, en réduisant le rendement agricole tant sur le plan quantitatif que qualitatif (**Zedam, 2022**).

Il est à noter que, dans le domaine agricole, le terme « mauvaise herbe » est couramment utilisé de manière péjorative pour désigner une plante indésirable, non semée ou plantée involontairement. Elle se développe spontanément à partir de graines ou par multiplication végétative (**Tissut et al., 2006**) et peuvent soulever une problématique, car à moins d'être toxiques, ces plantes sont considérées comme plus indésirables que réellement nuisibles en soi.

Les adventices sont des plantes qui se propagent naturellement, sans intervention humaine, dans les habitats naturels ou semi-naturels (**Brunel et Tison, 2005**) et mêmes dans les lieux perturbés par actions humaines ou non.

De même, certains écologistes considèrent les mauvaises herbes comme utiles, car elles stabilisent le sol et réduisent ainsi l'érosion éolienne et hydrique. Pour eux, toute plante qui pousse joue un rôle dans d'autres aspects positifs. Certaines adventices sont comme importantes en dépit des atteintes négatives pour les cultures, elles sont bénéfiques pour la stabilité du sol, la pollinisation, le contrôle des ravageurs (**Le Roux et al., 2008**).

De ce qui précède, on peut dire que l'étude des mauvaises herbes aide considérablement les producteurs à comprendre et à déterminer l'étendue de l'impact de la présence des mauvaises herbes sur la performance et la qualité des cultures agricoles (**Majrashi et al., 2017**).

Dans les hautes plaines steppiques, les pratiques agricoles courantes incluent une diversité de spéculations agricoles comme la céréaliculture (blé dur et orge) à côté d'une arboriculture rustique (culture du figuier) néanmoins les adventices affectent et concurrencent ces dernières. Certes, ces cultures répondent aux besoins alimentaires des humains ou aux besoins en aliments pour animaux mais en même temps elles sont compromises par la concurrence des adventices sur place. À titre d'exemple, le système agricole dans la Zone de Nouara (Commune de M'Tarfa), une municipalité relevant de la daïra d'Ouled Derradj située au sud de la wilaya de M'Sila, qui est irriguée et qui bénéficie d'un climat méditerranéen avec des températures très favorables à la croissance végétale, illustre concrètement ce type de pratiques agricoles dans la région steppique où les mauvaises herbes sont bien présentes et nuisent aux cultures pratiquées.

Pour soulever cet impact négatif aux spéculations agricoles pratiquées par ces plantes indésirables dans la zone suscitée, notre étude fût menée où le fruit de notre labeur est présenté dans ce manuscrit qui inclut une introduction résumant le sujet et la mise au point des objectifs de l'étude et suivi de trois chapitres. Le premier présente une description sur la région d'étude, le second traite la méthodologie adoptée et le matériel utilisé et enfin une présentation des résultats obtenus et leur discussion. Ce ci bien entendu sera achevé par une conclusion et des suggestions.

Chapitre 1

Présentation du milieu d'étude

Chapitre 1- Présentation du milieu d'étude

1-1- Choix du site d'étude

Cette étude vise à identifier les différentes espèces d'adventices associées à certaines spéculations ainsi que l'évaluation agronomique de leur nuisibilité dans le lieu d'étude dans la zone de Nouara (Commune de M'Tarfa). Notre choix se justifie par ce que la vocation de la wilaya est agricole, avec le blé et l'orge comme cultures céréalières majeures, en plus d'une diversité de fruits et légumes d'une part et de l'autre l'élevage surtout ovin domine. La zone de Nouara est plane, avec une altitude qui ne dépasse pas les 500 mètres au-dessus du niveau de la mer (F.I.W, 2016).

1-2- Localisation de la zone d'étude

Le choix du site d'étude a été fait selon l'accord préalable des propriétaires terriens. L'étude a été menée dans des parcelles privées situées dans la région de Nouara, commune d'El M'Tarfa - Wilaya de M'Sila (Fig. 1). Cette localité est considérée comme une excellente région agricole réputée pour la culture de céréales, de légumes et de fruits.

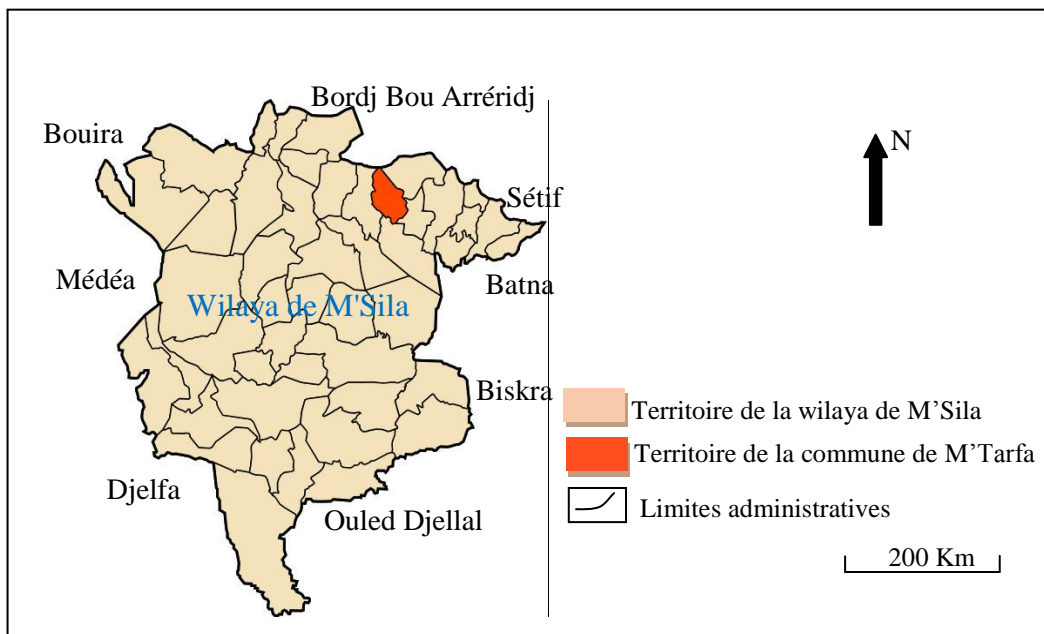


Figure 1 : Situation de la commune de M'Tarfa dans la Wilaya de M'sila.

1-3- Situation administrative

El M'Tarfa est une commune de la wilaya de M'Sila, rattachée administrativement à la daïra d'Ouled Derradj. Elle est éloignée de ville de M'Sila de 7 kilomètres à l'ouest. Elle est considérée comme la banlieue de la ville de M'Sila (Fig. 2).




 Site d'étude à Nouara

Figure 2 : Image satellite du 28-03-2025 modifiée, téléchargée le 19-05-2025 montrant l'exploitation d'étude à Nouara (Commune de M'Tarfa - Wilaya de M'Sila)

(Source : Google Earth – Mai 2025).

1-4- Situation géographique

El M'tarfa est une commune située au Nord de la wilaya de M'Sila. Elle est bordée au Nord par la commune d'El Euch (Wilaya de Bordj Bou Arréridj), à l'est par la commune d'El Maadid, tandis que la commune de M'Sila se trouve à l'ouest. Au sud, elle est limitée par les communes d'Ouled Madhi et Souamaa.

- Latitude : 35,6976 ° (35° 41' 51") Nord.
- Longitude : 4,6187 ° (4° 37' 7") Est.
- Altitude : 497 mètres.

1-5-Cadre physique

1-5-1- Pédologie

Les terres agricoles de la région de M'Sila appartiennent à la classe des sols calcimagnésiques à encroûtement calcaire. On trouve également des sols de la classe des sols halomorphes (**D.S.A 2014**).

Selon la Direction des Services Agricoles (2014), la répartition des terres est la suivante :

- Superficie totale
- Zone de montagnes
- Zone de plaines
- Zone de parcours
- Zone du chott (Chott El Hodna).

De plus, la zone de M'Sila dispose de six types de sols : sols minéraux bruts, sols peu évolués, sols calcimagnésiques, sols halomorphes, sols hydromorphes et sols isomorphes (**Fetayeh, 2015**).

Lors de l'étude de cette région, il est apparu que deux facteurs pédologiques principaux influencent de manière décisive le couvert végétal :

- Les facteurs d'équilibre hydrique, notamment la capacité de rétention d'eau du sol.
- La salinité : primaire c'est-à-dire entrant dans la composition du sol et secondaire, qui est rattachée à l'eau de ruissèlement ou d'irrigation.

1-5-2- Géologie

La zone de M'Sila est nichée dans un bassin sédimentaire datant du Miocène, avec pour limites au nord les plis anticlinal des monts du Hodna, au sud les premiers chaînons de l'Atlas saharien, et à l'est les monts du Belezma. Cette région révèle des formations géologiques issues des ères Secondaire (ici représentée par le Crétacé) et Tertiaire (dominée par les dépôts du Pliocène, du Miocène, de l'Éocène et du Paléocène), le tout recouvert par des formations très diversifiées du Quaternaire (**Zerrouki et Lazib, 2013**).

1-5-3- Caractéristiques géomorphologiques

La wilaya de M'Sila s'étend sur une superficie 1 817 500 ha et se présente comme une région enclavée entre les contre fortes des Atlas Tellien au Nord et Saharien à l'Est et au Sud. Elle se caractérise par quatre zones naturelles (**D. S .A 2014**) :

A/ Zone steppique : couvre la plus grande partie du territoire. Elle se caractérise par un couvert végétal clairsemé, traduisant le degré de dégradation des parcours.

B/ Zone des hautes plaines : Elle se réserve essentiellement à la céréaliculture, aux cultures maraichère et à l'arboriculture.

C/ Zone montagneuse : c'est territoire réservé à une agriculture de montagne de type extensif avec quelques massifs forestiers.

D/Zone de dunes de sable : s'étendant dans la partie centrale et ouest bordant les dépressions de Chott El Hodna et Zahrez Chergui.

1-5-4- Caractéristiques hydrologiques

1-5-4-1- Eaux superficielles

La région de M'Sila se caractérise par une très vaste étendue de plaine s'étendant à perte de vue, encerclée par des montagnes. Les principaux cours d'eau de ce bassin endoréique sont oued Ksob, oued Lham, oued Boussâada et oued M'cif, qui sont d'ailleurs les seuls oueds permanents (**D.S.A., 2014**).

En plus la wilaya dispose des barrages, comme source de mobilisation des eaux de surface suivants :

- Barrage de Soubella ;
- Barrage du Ksob ;
- Barrage de M'djedel ;
- Barrage de Koudiat Benaïda ;
- Barrage de M'Cif.

1-5-4-2- Eaux souterraines

Deux types de nappes sont connues et exploitées sur l'ensemble du territoire de la wilaya de M'Sila :

- **Nappe phréatique** : Peu exploitée en raison de sa forte teneur en sels et en matières en suspension. Elle est à 40 mètres de profondeur.

- **Nappe profonde** : d'une profondeur qui dépasse les 140 mètres de profondeur, elle est située au sud du Chott El Hodna et à Aïn El Riche. Ses eaux sont moins salées et alimente l'irrigation des terres (**Ben Magri, 2014**).

1-6- Climat

La région de M'Sila se caractérise par un climat méditerranéen, où alterne une saison sèche et chaude avec une saison hivernale plus ou moins pluvieuse, marquée par une fraîcheur et une aridité croissante (**Debeche, 2006**).

1-6-1-Origine des données

Pour un aperçu climatique de notre zone d'étude, la station la plus proche de notre zone d'étude et opérationnelle relevant de l'Office National de Météorologie (**ONM**) existe en l'occurrence c'est la station météorologique de M'Sila. Celle-ci dispose des données concernant la pluviométrie, les températures, le vent et l'humidité. Cette station présente les caractéristiques suivantes :

- Période de disponibilité des données : de Janvier **1984** à Décembre **2018** sauf pour l'humidité relative dont les données sont disponibles de Janvier **1988** à Décembre **2018**.
- Coordonnées géographiques :
 - Latitude : 35° 39' Nord.
 - Longitude : 4° 29' Est.
 - Altitude : 442 mètres.

1-6-2- La pluviométrie

1-6-2-1- Les précipitations mensuelles et annuelles

a- Les précipitations mensuelles

La saison pluvieuse commence en Septembre et c'est le mois d'Octobre qui enregistre la plus grande pluviosité soit **27,49 mm**. Les pluies d'automne sont parfois torrentielles et considérables et plus ou moins catastrophiques (Le mois d'Octobre 2007 a enregistré pour lui seul 100 mm de pluie pour la zone de M'Sila sur un cumul annuel de 278 mm). Quant aux pluies d'hiver, elles sont moins abondantes que celles du printemps (Tab. 1).

Tableau 1 : Précipitations moyennes mensuelles et cumul annuel (mm) de la station météorologique de M'Sila

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Annuel
Précipitations (mm)	16,71	12,74	15,80	20,26	22,03	10,23	3,89	7,46	25,11	27,49	18,89	17,83	198,43

La saison estivale est la plus sèche où le mois de Juillet est le moins pluvieux avec seulement **3,89 mm**. Le cumul annuel des précipitations est de l'ordre de **198,43 mm**. La distribution mensuelle des précipitations (Fig.3).

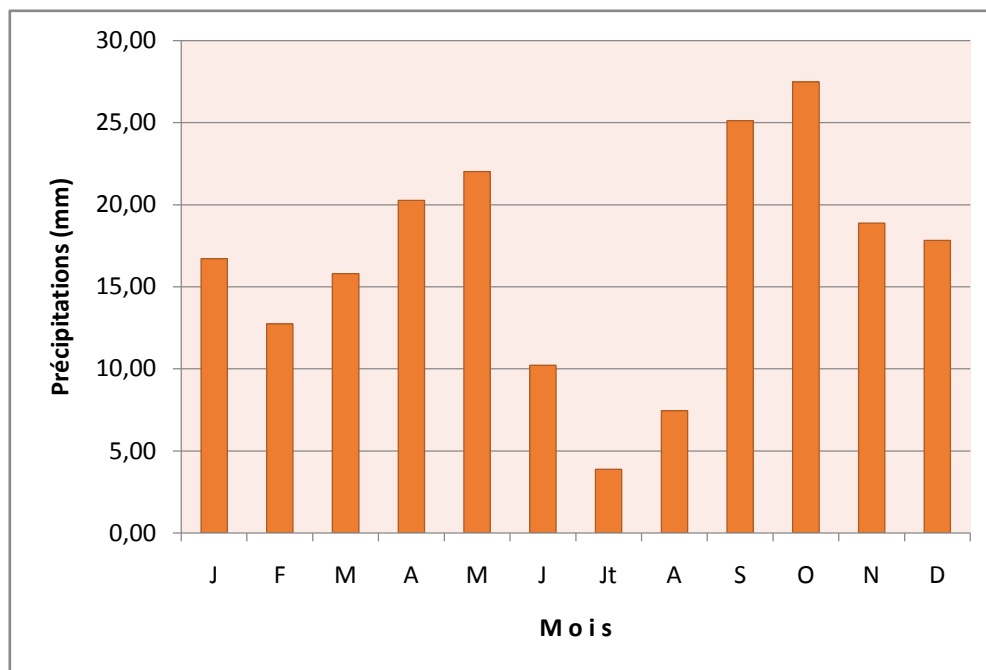


Figure 3 : Distribution des précipitations mensuelles moyennes de la station météorologique de M'Sila (Période : 1984-2018)

b- Variation interannuelles des précipitations

Les précipitations annuelles dans notre zone d'étude pour la période : 1984-2018, fluctuent entre un cumul annuel de **105,00 mm** pour l'année 2002 et **348,00 mm** pour l'année 2003 (Tab.2 et Fig.4). On signale que cette station reçoit en moyenne pour la période citée cumul annuel de **198,43 mm**.

Tableau 2: Variation interannuelles des précipitations de la station de M'Sila pour la période 1984-2018

Années	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Total (mm)	106	269	242	241	213	195	275	258	183
Années	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Total (mm)	139	177	138	238	317	213	282	146	157
Années	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Total (mm)	105	348	252	125	225	278	171	155	129
Années	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Moyenne
Total (mm)	175	160	146	125	223	166	172	201	198,43

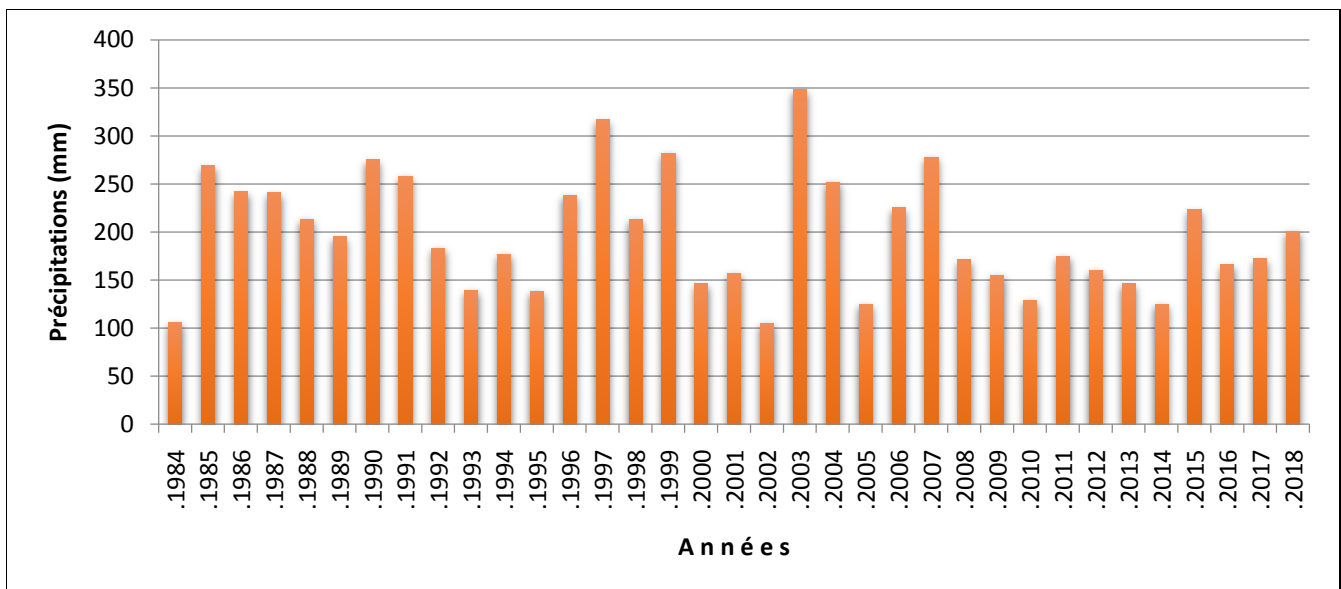


Figure 4 : Distribution des précipitations interannuelles de la station météorologique de M'Sila pour la période 1984-2018

1-6-2-2- Le régime saisonnier

Le régime saisonnier permet la caractérisation pluviométrique régionale (Nahal, 1981) et ce à coté de la pluviosité annuelle moyenne en notre possession.

Pour le calcul, il faut sommer les précipitations des mois correspondants à chaque saison et à les classer du plus grand au plus petit (ordre décroissant) avec comme indication l'initiale alphabétique de chaque saison (Tab. 3) ce qui nous donne le régime saisonnier établi (Musset, 1935 in Meddour, 2010).

Tableau 3 : Précipitations mensuelles moyennes par saison dans la station météorologique de M'Sila (Période : 1984-2018)

Saison	Automne			Hiver			Printemps			Eté			Cumul annuel	Type de régime saisonnier
Mois	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	Jt	A		
P	25,11	27,49	18,89	17,83	16,71	12,74	15,80	20,26	22,03	10,23	3,89	7,46	198,43 (100,00%)	APHE
(mm)	71,48 (36,02%)			47,28 (23,83%)			58,09 (29,27%)			21,58 (10,88%)				

Le régime saisonnier pour la station météorologique de M'Sila est de type APHE (Tab. 3 et Fig.5).

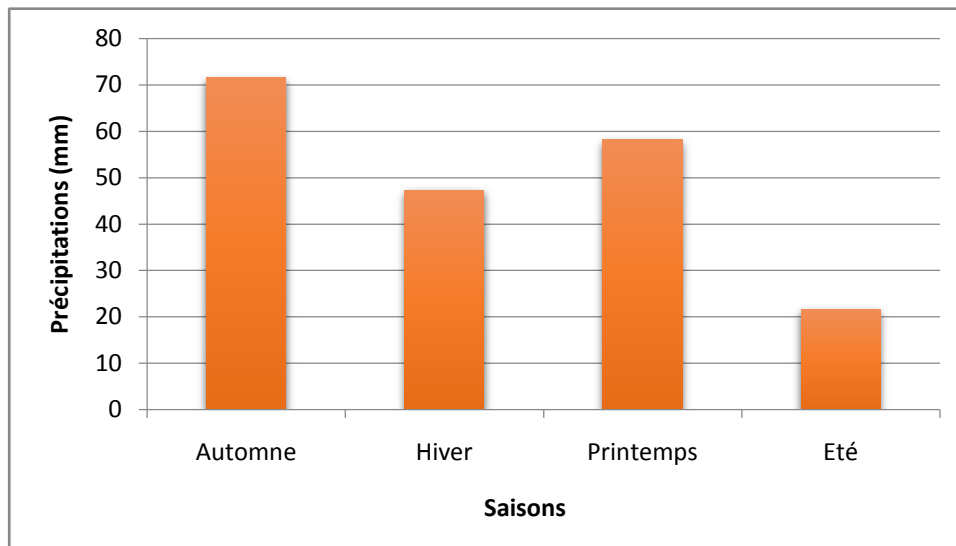


Figure 5 : Distribution du cumul des précipitations mensuelles moyennes par saison dans la station météorologique de M'Sila (Période : 1984-2018)

La figure 5 ci-dessus, illustre que pour la station météorologique de M'Sila, la saison la plus pluvieuse est l'automne suivis respectivement par le printemps et l'hiver par contre la saison de l'été reste la moins arrosée donc la plus sèche.

1-6-3- Les températures

1-6-3-1- Températures moyennes mensuelles

L'examen des températures moyennes « $(M+m)/2$ (°C) » pour la station météorologique de M'Sila pour la période 1984-2018 (Tab. 4) a décelé que le mois le plus froid est le mois de Janvier avec **8,93°C** et le mois le plus chaud est le mois de Juillet **31,65°C** (Fig. 6).

On peut affirmer que la région connaît un été généralement chaud avec des températures élevées, et un hiver avec des températures basses descendant souvent en dessous de zéro (Rammade, 2003).

Tableau 4 : Températures moyennes par mois dans la station météorologique de M'Sila (Période : 1984-2018)

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Moyenne annuelle
m (°C)	3,01	3,53	6,60	9,85	14,78	20,30	23,85	23,54	18,80	13,75	7,68	3,97	12,47
M (°C)	14,85	17,02	20,96	24,77	29,28	35,37	39,45	38,55	33,06	26,97	19,62	15,02	26,24
(M+m)/2 (°C)	8,93	10,27	13,78	17,31	22,03	27,83	31,65	31,05	25,93	20,36	13,65	9,50	19,36

Avec :

- **m** : Températures minimales moyennes en degré Celsius.
- **M** : Températures maximales moyennes en degré Celsius.
- **(M+m)/2**: Moyenne des températures en degré Celsius.

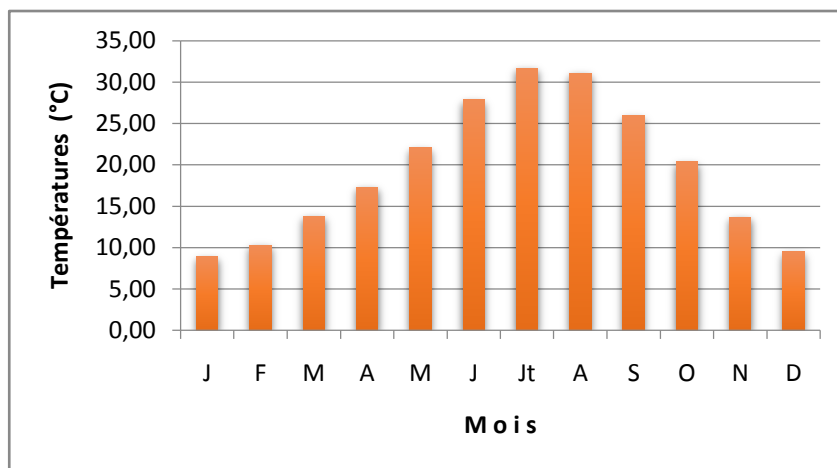


Figure 6: Variation des moyennes mensuelles des températures de la station météorologique de M'Sila (Période : 1984-2018)

L'examen de la figure 6 montre que la moyenne mensuelles des températures est maximale pour la période estivale (mois de juin, juillet et août) et qu'elle est moins prononcée pour la période automnale (mois de septembre, octobre et novembre) et printanière (mois de mars, avril et mai) mais elle est plus basse pour l'hiver (mois de décembre, janvier et février) ce ci est une caractéristique de la situation géographique de la zone d'étude qui lui confère un climat continental (Duckson, 1987).

1-6-3-2- Températures extrêmes

L'examen des données du tableau 4 ci-dessus montrent que dans la station météorologique de M'Sila (Période : 1984-2018), la température maximale moyenne la plus haute est enregistrée durant le mois de Juillet est de **39,45°C** et la température minimale moyenne est enregistrée durant le mois de Janvier avec **3,01°C**.

La zone d'étude qui fait partie de la région méditerranéenne est soumise à deux phases de repos végétatifs : été et hiver (**Hétier et Lilin, 1989**) et qui sont sous la dépendance directe de ces températures extrêmes (minimales et maximales) comme le montre la figure 7 ci-dessous où **Sauvage (1961 in Djebaili, 1984)** annonce que la phase de repos végétatif hivernale est marquée par les mois où **m** est inférieur à + 3 °C.

La période de repos végétatif estivale, qui concorde avec les mois de juillet et d'août, présente des températures élevées, un déficit de vapeur d'eau et une irrigation déficitaire conduit à une diminution de la photosynthèse et delà à un repos végétatif estivale (**Haouari, 2013**).

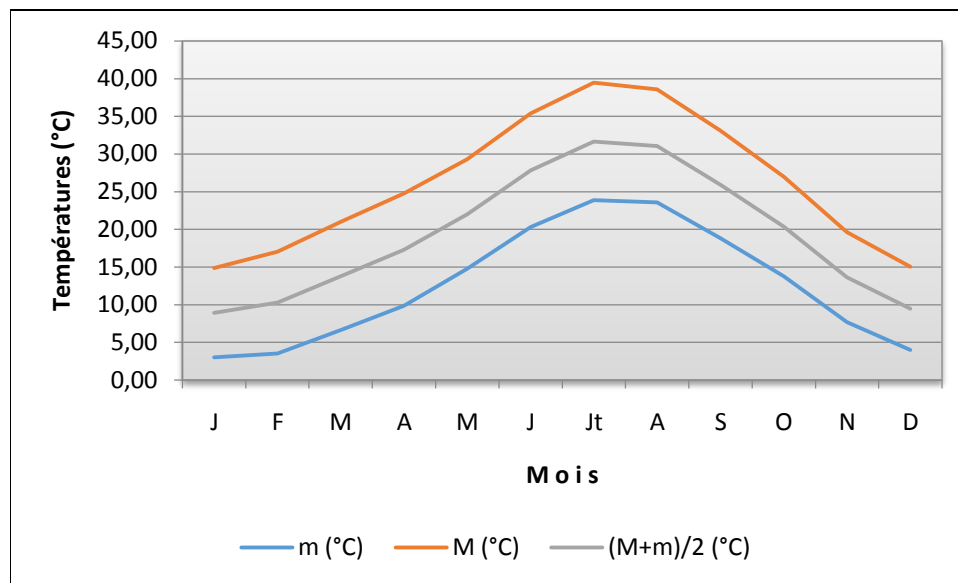


Figure 7 : Variation des moyennes des températures (minimales, maximales et moyennes mensuelles) dans la station météorologique de M'Sila (Période : 1984-2018)

1-6-4- Le vent

Le vent est un élément climatique desséchant dans la région de M'Sila (**Zedam, 2015**). La station météorologique de M'Sila (période 1984-2018), présente un maximum de vitesse moyenne du vent durant le mois d'Avril où la valeur de **4,99 m/s** est enregistrée (Tab. 5).

Les vents dominants dans la région de M'sila sont chauds et secs en été, et froids en hiver, avec une vitesse de 4,19 mètres par seconde. Tout au long de l'année, les vents dominants sont généralement d'ouest et de nord-ouest, suivis par ceux de nord-est pendant la période hivernale (automne, hiver). En été, le vent soufflant est le sirocco. C'est un vent chaud venant de la direction sud-est. Il est à noter que ces vents du sud sont desséchants et peuvent augmenter l'évapotranspiration de plus de 60% parfois (**Haltim, 1988**).

Pour ce qui est de la vitesse minimale du vent, elle est observée durant le mois d'Octobre avec **3,57 m/s**.

Tableau 5 : Variation des vitesses moyennes mensuelles du vent dans la station météorologique de M'Sila : période 1984 – 2018

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
Vitesse moyenne (m/s)	3,89	4,37	4,66	5,10	4,83	4,46	4,08	3,82	3,85	3,65	3,77	3,79

L'analyse de ces résultats a abouti à une qualification de ces vitesses de vent où **Sbai et al. (1994)** annonce que les vitesses de vents faibles à modérées sont ≤ 5 m/s ce qui est le cas pour le mois d'Octobre et la moyenne annuelle par contre pour le mois d'Avril la vitesse est qualifiée comme forte (Tab. 5).

1-6-5- L'humidité relative

L'humidité relative correspond au rapport entre la teneur en vapeur d'eau de l'air et la masse théorique de vapeur d'eau que peut renfermer l'atmosphère à saturation compte tenu de la température et de la pression existantes (**Ramade, 2003**). L'humidité relative de la station météorologique de M'Sila pour la période 1984 – 2018 est illustrée dans le tableau 6.

Tableau 6: Variation de l'humidité relative moyenne dans la station météorologique de M'Sila : période 1988 – 2018

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
Humidité relative (%)	72,47	65,58	58,99	54,38	47,39	39,99	33,98	36,87	50,61	58,3	67,67	73,66

A travers les données du tableau 6, on remarque que l'humidité relative varie entre 33,98% au mois de Juillet et 73,66 % pour le mois de Décembre. En effet ce paramètre est très lié à la température comme le signalent **Kouassi et al. (2010)** où pour notre cas elles sont corrélées négativement.

1-6-6- La synthèse climatique

Les paramètres retenus et considérés comme les plus importants sont les températures et les précipitations pour caractériser le climat proche de la station météorologique de M'Sila.

1-6-6-1- Le Diagramme ombrothermique

Un mois est considéré comme sec lorsque le total des précipitations exprimées en millimètres d'eau est égal ou inférieur au double de la température moyenne T, du mois, exprimée en degrés Celsius (**Bagnouls et Gaussen, 1957 in Rebbas, 2014 ; Le Houérou, 1995**).

Pour illustrer ce qui a été annoncé en haut un graphique est établi et met en évidence la saison sèche et son importance dans l'année (**Bagnouls et Gaussen, 1953 in Carles, 1954**) en prenant en compte la pluviosité mensuelle et la température moyenne de chaque mois pour la station météorologique de M'Sila pour la période 1984 – 2018 (Fig. 8).

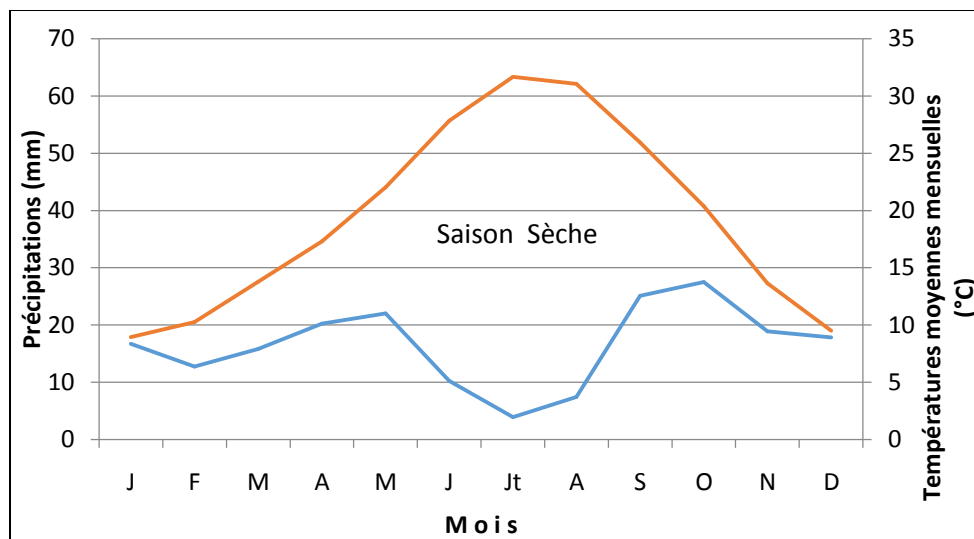


Figure 8 : Diagramme Ombrothermique de la station météorologique de M'Sila

Dans notre zone d'étude il n'existe qu'une seule période et qui est sèche toute l'année (Fig. 8).

1-6-6-2- Climagramme d'Emberger

Pour positionner la station météorologique de M'Sila dans le climagramme d'Emberger il est impératif de calculer le quotient pluviométrique d'Emberger (Q_2) qui est un indice climatique qui tient en compte deux caractéristiques climatiques: les précipitations et les températures extrêmes (Emberger et Sauvage, 1961 in Djebaili, 1984) et qui traduit la xérité du Nord au Sud du climat méditerranéen.

Cet indice est calculé par la formule suivante (Kaabèche, 1996; Dajoz, 2006):

$$Q_2 = \frac{2000 P}{M^2 - m^2}$$

Où :

- P : précipitations annuelles en mm,
- M : température moyenne mensuelle maximale du mois le plus chaud en K,
- m : température moyenne mensuelle minimale du mois le plus froid en K.

Pour transformer les degrés Celcius en Kelvins on utilise la formule donnée par De Parceveaux et Huber (2007) :

$$T (K) = T(^{\circ}C) + 273,15 \quad \text{où } T \text{ c'est température}$$

Les calculs sont portés dans le tableau 7 ci-dessous.

Tableau 7 : Valeur du quotient pluviométrique et positionnement dans l'étage bioclimatique de la station météorologique de M'Sila

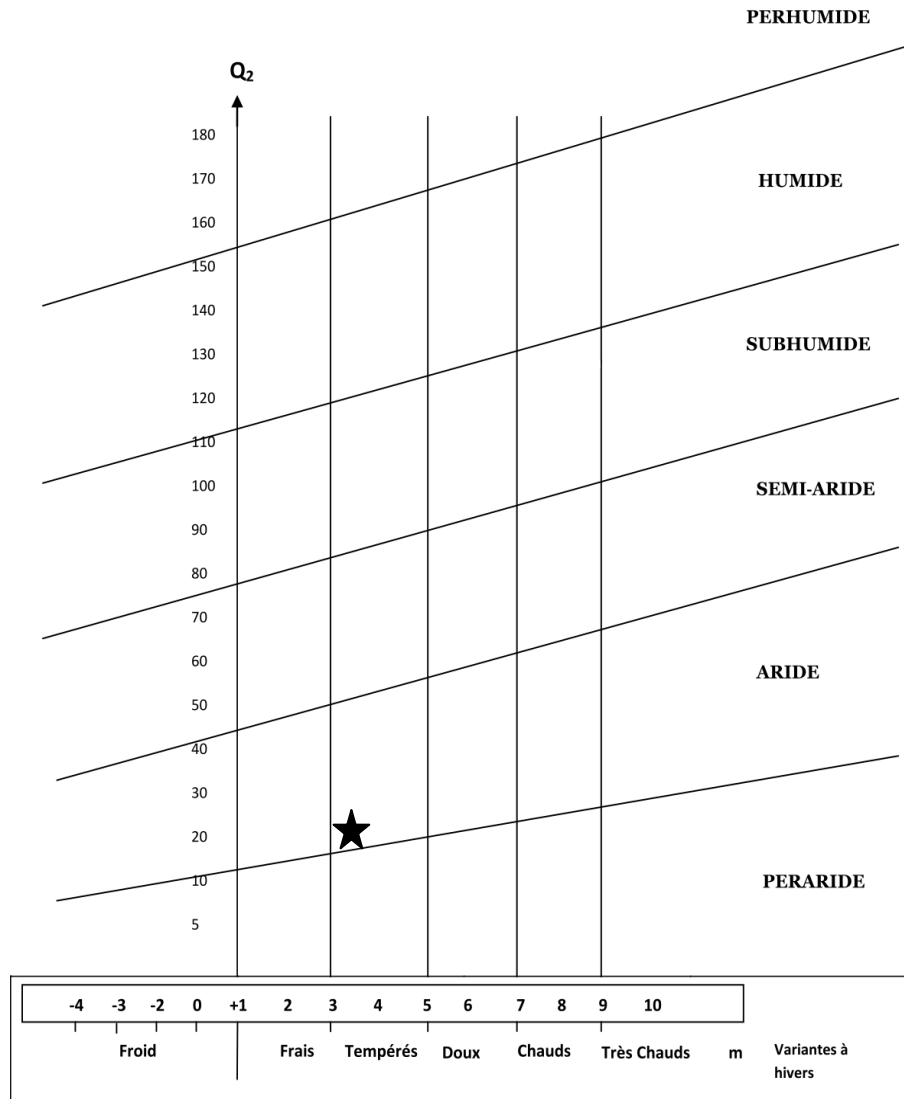
Zone	P	m	M	Q_2	Etage bioclimatique
Station météorologique de M'Sila	198,43 mm	3,01 °C	39,45 °C	18,50	Aride à hiver tempéré
		276,16 K	312,60 K		

Ce quotient d'Emberger prends en considération deux paramètres : la pluviométrie moyenne annuelle (P mm) et les températures moyennes mensuelles extrêmes : la moyenne mensuelle minimale du mois le plus froid (m °C) et la moyenne mensuelle maximale du mois le plus chaud (M °C).

- Les températures sont exprimées en Kelvin et ce pour éliminer en cas de présence les températures négatives en degrés Celsius.
- La représentation graphique tient en compte de la température moyenne minimale du mois le plus froid (m °C) à porter sur l'axe des abscisses et la valeur du quotient pluviométrique « Q_2 » calculé à porter sur celui des ordonnées ce qui correspondra à une

situation dans un étage bioclimatique. Plus Q_2 est petit et plus le climat est sec.

Dans le climagramme d'Emberger, la station météorologique de M'Sila se positionne dans l'étage bioclimatique aride à hiver tempéré (Fig. 9).



★ : Station météorologique de M'Sila

Figure 9 : Positionnement de la station météorologique de M'Sila dans le climagramme d'Emberger

Chapitre 2

Méthodologie de Travail

et

Matériel Utilisé

Chapitre 2- Méthodologie de travail et matériel utilisé

2-1- Approche méthodologique

2-1-1- Objectif

L'objectif de notre travail est de dresser un inventaire des adventices qui concurrencent les cultures agricoles pratiquées dans une exploitation de la zone aride de Nouara appartenant administrativement à la commune de M'Tarfa située dans la wilaya de M'Sila.

L'exploitation, de propriété privée, est un agroécosystème présentant une polyculture avec en parallèle un élevage ovin. C'est un périmètre agricole irrigué et où les interventions de lutte chimique contre les adventices sont non pratiquées. Parmi les spéculations agricoles disponibles dans la zone d'étude : la céréaliculture (blé dur et orge) est dominante et nous notons l'existence d'une spéculation pérenne qui est l'arboriculture ou le figuier est dominant.

On signale que l'orge dans la zone d'étude est destinée plus à l'alimentation animale : en vert et en grains (Figures 10, 11 et 12).



Figure 10 : Culture de Blé dur à Nouara (Campagne 2024/2025, Photo personnelle- Avril 2025)



Figure 11 : Culture d'Orge à Nouara (Campagne 2024/2025, Photo personnelle- Avril 2025)



Figure 12 : Verger de figuier à Nouara (Campagne 2024/2025, Photo personnelle- Février 2025)

2-1-2- Caractérisation des cultures d'étude

Les cultures d'étude de l'exploitation présentent les caractéristiques consignées dans le tableau 8 ci-dessous.

Tableau 8: Caractéristique des cultures

Culture	Blé	Orge	Figuier
Stade de développement	Montaison	Epiaison	Floraison
Précédent cultural	Fève	Avoine	-
Date de semis	Novembre 2024	Novembre 2024	-
Irrigation	Aspersion	Aspersion	Canalisation
Fertilisation	Non	Non	Non

2-1-3- Echantillonnage et collecte de data

Afin de dresser la liste des adventices concurrentes des cultures choisies nous avons procédé à des relevés floristiques de la flore. Pour ce faire nous avons établi un échantillonnage non probabiliste systématique - subjectif avec des répétitions et ce en basant sur la méthode de l'aire minimale.

Les lieux de relevés sont choisis et définis avec soin pour chaque culture. Selon **Gillet (2000)**, ces lieux de récolte d'adventices répondent aux trois exigences d'homogénéité et de représentation à savoir la topographie, la flore et l'écologie.

Il est à souligner que lors de la sélection des répétitions dans les parcelles de culture, nous avons veillé à exclure celles situées sur les bordures, afin de minimiser les effets d'interférence, ainsi que celles qui se trouvaient à proximité des fossés et des zones de pullulation intense en adventices, et ce, en concentrant notre choix sur les sous-parcelles centrales d'une part et de l'autre en sélectionnant des emplacements aussi éloignés que possible pour les sous-parcelles de répétition.

2-1-4- Nombre de relevés

La disponibilité de trois cultures (Blé, Orge et Figuier) et pour une bonne couverture des parcelles pour couvrir l'ensemble, nous avons réalisé quatre (4) répétitions pour chaque type de culture de la zone d'étude ce qui aboutit à :

$$03 \text{ cultures} \times 04 \text{ répétitions} = 12 \text{ relevés floristiques}$$

Ce ci nous amène à un total de 12 relevés parcellaires. Les relevés ont été menés en mois de mars de l'année 2025 là où il y a eu apparition massive des adventices, une bonne floraison et une facilité de leur détermination.

Pour chaque individu de plante observé et récolté dans chaque relevé réalisé, un indice d'abondance-dominance de Brun –Blanquet chiffré de + à 5 (c'est-à-dire +, 1, 2, 3, 4 et 5) a été attribué à chaque plante d'adventice inventoriée. Cette échelle d'abondance-dominance de Brun –Blanquet selon **Dajoz (2006)** est la suivante:

- + : recouvrement et abondance très faible.
- 1** : espèce abondante mais recouvrement faible.
- 2** : espèce abondante et recouvrement supérieur à 5%.
- 3** : espèce très d'abondante et recouvrement de 25% à 50%.
- 4** : espèce très d'abondante et recouvrement de 50% à 75%.
- 5** : espèce très d'abondante et recouvrement supérieur à 75%.

2-1-5- Matériel utilisé

Le matériel utilisé consiste en:

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

2-1-6- Détermination des espèces de la zone d'étude

Pour établir la liste des espèces d'adventices, les espèces collectées ont été bien manipulées et emportées au laboratoire en vue de confirmer l'identification ou de les identifier le cas échéant.

Pour ce faire, nous avons eu recours à :

- La flore de l'Algérie et des régions méridionales (**Quézel et Santa, 1962 et 1963**).
- La flore du Sahara (**Ozenda, 2004**).
- Index synonymique de la flore d'Afrique du Nord (**Dobignard et Chatelain, 2010-2013**).

Les spécimens de la végétation adventice ont été déterminés par les enseignants Dj. Sarri et A. Zedam de l'Université de M'Sila (Faculté des Sciences) où la nomenclature adoptée étant celle de : International Plant Name Index (**IPNI, 2025**) disponible sur le site web : www.ipni.org

2-2-Exploitation des résultats

2-2-1- Volet systématique

Ce volet a visé le classement des espèces d'adventice du point de vue systématique c'est-à-dire la détermination de la classe, la famille botanique, le genre et enfin l'espèce en question de l'adventice rencontrée dans chaque relevé et dans chaque culture de la zone d'étude.

2-2-2- Volets biologique et écologique

2-2-2-1- Richesse floristique

La richesse floristique concerne la richesse floristique des cultures et la richesse totale de la zone d'étude. La première intéresse le nombre d'espèces de plantes adventices

rencontrées lors de nos prospections dans chaque type des cultures d'étude. La seconde est la richesse totale qui est le nombre des adventices rencontrées dans toutes les cultures.

2-2-2-2- Types biologiques

Selon la classification de **Raunkiaer (1934)**, reprise par **Lahondère (1997)**, cette dernière intéresse le passage de la mauvaise saison (saison hivernale) des adventices et dont les organes de croissance se présentent comme suit:

- Phanérophytes : dont les bourgeons s'élèvent à plus de 25 cm du sol.
- Chaméphytes : bourgeons et feuilles aériennes mais l'individu mesurant moins de 25 cm de hauteur.
- Hémicryptophytes : bourgeons régénérateurs se trouvant à l'intérieur du sol.
- Géophytes : il ya les géophytes à rhizome, géophytes à bulbe et géophytes à tubercule. Elles arrivent à se développer grâce aux bourgeons se trouvant sur ces organes souterrains.
- Les thérophytes : qui passent la mauvaise saison (hiver) sous forme de graines dans le sol.

2-2-2-3- Chorologie

Pour la détermination de la chorologie des espèces d'adventices rencontrées dans notre zone d'étude, nous avons utilisé:

- La flore de l'Algérie et des régions méridionales (**Quézel et Santa, 1962 et 1963**).
- La flore du Sahara (**Ozenda, 2004**).
- Index synonymic de la flore d'Afrique du Nord (**Dobignard et Chatelain, 2010-2013**).

2-2-3- Volet agronomique

L'indice d'abondance-dominance que nous avons recueilli lors de la prise sur terrain des adventices rencontrées est à transformer en recouvrement moyen et en recouvrement du sol (%) selon les échelles mentionnées dans le tableau 9 ci-dessous.

Tableau 9 : Transformation de l'abondance-dominance en pourcentage de recouvrement moyen et en recouvrement du sol (%).

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

L'abondance totale traduit la dominance d'une espèce et delà sa surface de couverture du sol (**Kazi Tani 2010**). Pour le calcul du taux de recouvrement du sol (%) de chaque espèce d'adventice, nous avons transformé les coefficients d'abondance-dominance de **Braun-Blanquet (1951 in Dajoz, 2006)** en ceux modifiés par **Marnotte (1984 in Kazi Tani 2010)**.

Pour l'estimation de la nuisibilité des espèces à travers l'indice partiel de nuisibilité: IPN, proposé par **Bouhache et Boulet (1984)** et utilisé par **Tanji (2001); Kazi Tani (2010) ; Zidane et al. (2010)** et **Bassene et al. (2012)** et qui permet d'appréhender la nuisibilité des principales espèces en considérant que les plus nuisibles et les plus agressifs d'entre elles tout en possédant un degré élevé de présence et un recouvrement moyen important. Selon **Kazi Tani (2010)**, cet indice est à calculer pour chaque espèce d'adventice ensuite il faudrait les classées suivant celles qui présentent un indice élevé à celui le plus bas.

Il convient de mentionner que l'indice partiel de nuisibilité (I.P.N) intègre à la fois la fréquence absolue et la valeur moyenne du degré de recouvrement. Il a été calculé pour chaque espèce adventice selon la formule proposée par **Kazi Tani (2010)**:

$$I. P.N = \frac{(\sum \text{des recouvrements moyens})}{\text{Fréquence absolue de l'espèce « FA »}} \times 100$$

ici FA : c'est fréquence absolue. C'est le nombre de relevés où l'espèce est observée ou présente.

Après calcul de l'indice partiel de nuisibilité (I.P.N.), les valeurs sont réparties en groupes d'IPN proposés par **Kazi Tani (2010)** et qui ont été modifiés et classés comme suit :

- Groupe 1 : $1000 < \text{I.P.N.} \leq 5000$.
- Groupe 2 : $500 < \text{I.P.N.} \leq 1\ 000$.
- Groupe 3 : $\text{I.P.N.} \leq 500$.

Le classement des adventices selon leur indice partiel de nuisibilité et leur fréquence relative permet d'évaluer leurs degrés de nuisibilité à l'égard des espèces cultivées dans la zone d'étude (**Bouhache et Boulet 1984; Tanji 2001; Kazi Tani 2010; Zidane et al. 2010 et Bassène et al. 2012**).

Pour ce qui est de la fréquence relative (FR), elle fût calculée pour chaque espèce d'adventice dans l'ensemble des relevés floristiques soit les **12** relevés en utilisant la fréquence absolue (FA) en notre possession et ce par la formule:

$$\text{FR} = (\text{FA} \times 100) / 12$$

2-2-4- Traitement numérique de data sur la flore avernicole

Pour réaliser une analyse statistique des plantes adventices recensées, nous avons transformé le coefficient numérique d'abondance-dominance des espèces récoltées en un coefficient qualitatif de type présence-absence (**Gillet, 2000**).

Une fois les données obtenues, nous avons réalisé une analyse numérique à l'aide d'une Analyse des Correspondances (CA), permettant de regrouper les cultures (spécultures) et la flore adventice observée sur les différents sites. Cette analyse a été effectuée à l'aide du logiciel libre **PAST (PAleontological STatistics)**, version **4.09** – édition **2024**.

Chapitre 3

Résultats et Discussion

Chapitre 3 - Résultats et discussion

Les résultats de l'inventaire de la flore arvernicole des cultures choisies dans la zone de Nouara - Commune de M'Tarfa, située dans la wilaya de M'Sila, sont portés et discutés ci-dessous.

3-1- La végétation arvensale des cultures

3-1-1- Aspect systématique

L'inventaire de la flore adventice dans les cultures choisies a donné un total de **23** espèces. Ces adventices sont divisées en deux classes biosystématiques: les monocotylédones avec **2** espèces et les dicotylédones avec **21** espèces. Le rapport du nombre d'espèces Monocotylédones au nombre d'espèces Dicotylédones (M/D) pour l'agrosystème de Nouara est de **9,52%** ce qui est relativement très bas s'il est confronté aux travaux sur la flore arvensale qui de :

- **16,12%** au Nord-Ouest algérien de **Kazi Tani (2010)**,
- **19,94 %** pour le Maroc occidental et central trouvé par **Boulet et al. (1989)**,
- de **20,59%** pour la flore des mauvaises herbes de la zone aride d'El Madher (wilaya de M'Sila) rapporté par **Benoumhani (2019)**,
- **16,67%** pour un verger arboricole à Magra - M'Sila (**Bouhafs et Guenzet, 2020**),
- **13,95%** dans les vergers arboricoles dans un agroécosystème de Dirrah à Bouira (**Boufetah et Denidni, 2020**),
- **14,28%** dans la zone de Sidi Aissa (wilaya de M'Sila) par **Bouzidi (2021)**,
- **13,04%** dans la zone d'Ain El Khadra (wilaya de M'Sila) par **Djenaoui (2021)**,
- **11,53%** dans l'espace gazonné du pôle universitaire de M'Sila par **Bouaichaoui et Messaoudi (2022)**,
- **17,14%** dans l'agrosystème de Mezrir (Commune de M'Sila) rapporté par **Safer et Khettaf (2022)**,
- **19%** pour les adventices des céréales dans la commune de Khattouti Sed El Djir (Wilaya de M'Sila) par **Himeur et Hafidi (2023)**,
- **12,50%** pour les adventices envahissantes des légumineuses dans la commune de Khattouti Sed El Djir (Wilaya de M'Sila) signalé par **Kireche (2023)**,
- **28,57%** pour le périmètre agricole de Faidh El Khail (sud de la wilaya de

M'Sila) trouvé par **Djabari (2024)**.

Ce taux témoigne d'une diversité moins exprimée des adventices dans ce milieu d'étude et de la dominance des dicotylédones.

Concernant les familles botaniques des adventices (Tab. 10) on y trouve **11** familles botaniques. La famille la plus abondante est celle des Asteraceae avec **06** espèces (**26,09%**) suivie de celle des Amaranthaceae avec **04** espèces (**17,39%**), les Brassicaceae avec **03** espèces (**13,04%**) et les Fabaceae avec les Poaceae avec chacune **02** espèces (**08,70%**). Ce ci reflète bien la dominance des Asteraceae sur les autres familles botaniques dans la flore spontanée algérienne (**Quézel, 1964**). Les familles monospécifiques en nombre de six (**06**) sont décrites par **Magurran (2004)** comme des « Singletons » et représentent toutes **26,09%** du total des adventices trouvées à Nouara.

Tableau 10 : Répartition des familles des adventices inventoriées

N°	Famille	Genres	Espèces	Taux (%)
1	Asteraceae	6	6	26,09
2	Amaranthaceae	4	4	17,39
3	Brassicaceae	3	3	13,04
4	Fabaceae	2	2	8,70
5	Poaceae	2	2	8,70
6	Apiaceae	1	1	4,35
7	Oxalidaceae	1	1	4,35
8	Primulaceae	1	1	4,35
9	Malvaceae	1	1	4,35
10	Lamiaceae	1	1	4,35
11	Convolvulaceae	1	1	4,35
Totaux		23	23	100,00

Que ce soit du point de vue générique ou du point de vue spécifique on enregistre une richesse de **23** espèces (Tab. 10). La répartition spécifique ou générique par famille botanique est montrée dans la figure 13.

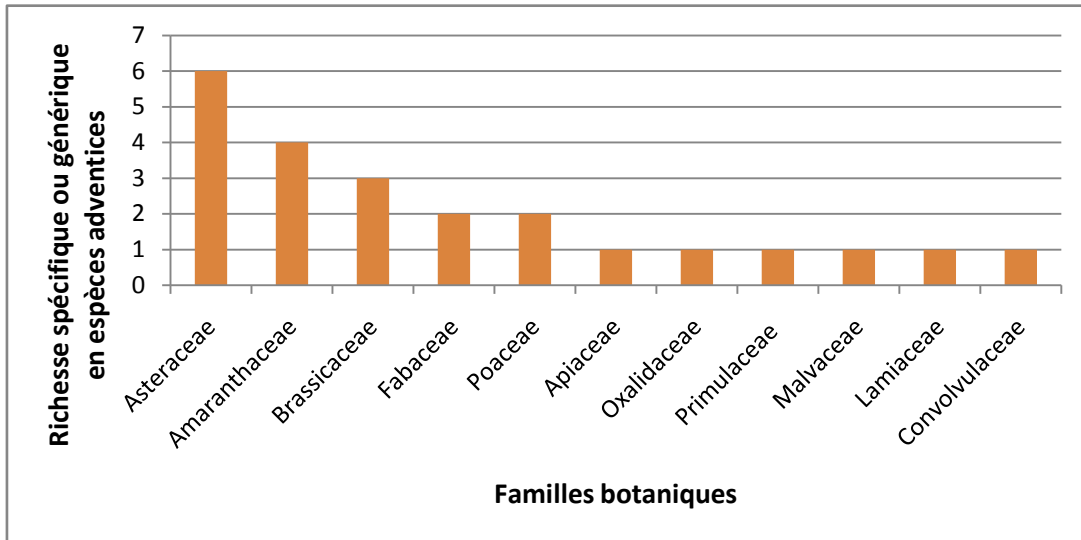


Figure 13: Richesse spécifique ou générique des adventices par famille botanique

3-1-2- Aspect biologique et écologique

3-1-2-1- Richesse floristique des parcelles

3-1-2-1-1- Richesse en adventices de la culture de blé dur

La parcelle de blé dur renferme 15 espèces de mauvaises herbes et ce dans les quatre parcelles inventoriées (Tab. 11).

Tableau 11 : Richesse en adventices dans les parcelles de blé dur

N°	Adventices inventories
1	<i>Calendula arvensis</i> L.
2	<i>Sonchus oleraceus</i> L.
3	<i>Glebionis coronaria</i> (L.) Cass. ex Spach
4	<i>Rumex conglomeratus</i> Murray
5	<i>Beta vulgaris</i> L.
6	<i>Chenopodium murale</i> (L.) S.Fuentes, Uotila & Borsch
7	<i>Mutarda arvensis</i> (L.) D.A.German
8	<i>Lepidium draba</i> L.
9	<i>Sisymbrium irio</i> L.
10	<i>Medicago polymorpha</i> L.
11	<i>Vicia sativa</i> L.
12	<i>Daucus carota</i> L.
13	<i>Oxalis pes-caprae</i> var. <i>pes-caprae</i>
14	<i>Lysimachia arvensis</i> (L.) U.Manns & Anderb.
15	<i>Malva parviflora</i> L.

3-1-2-1-2- Richesse en adventices de la culture d'orge

Les adventices rencontrées dans les parcelles sont en nombre de 9 comme c'est illustré dans le tableau 12.

Tableau 12 : Richesse en adventices dans les parcelles de l'orge

N°	Adventices inventoriées
1	<i>Calendula arvensis</i> L.
2	<i>Sonchus oleraceus</i> L.
3	<i>Beta vulgaris</i> L.
4	<i>Chenopodium murale</i> (L.) S.Fuentes, Uotila & Borsch
5	<i>Medicago polymorpha</i> L.
6	<i>Vicia sativa</i> L.
7	<i>Phalaris minor</i> Retz.
8	<i>Lysimachia arvensis</i> (L.) U.Manns & Anderb.
9	<i>Malva parviflora</i> L.

3-1-2-1-3- Richesse en adventices du verger de figuier

Dans ce verger il a été trouvé 13 adventices (Tab. 13).

Tableau 13 : Richesse en adventices du verger de figuier

N°	Adventices inventoriées
1	<i>Calendula arvensis</i> L.
2	<i>Sonchus oleraceus</i> L.
3	<i>Symphyotrichum squamatum</i> (Spreng.) G.L.Nesom
4	<i>Echinops spinosissimus</i> subsp. <i>spinosissimus</i>
5	<i>Scolymus hispanicus</i> L.
6	<i>Atriplex halimus</i> L.
7	<i>Phalaris minor</i> Retz.
8	<i>Oloptum miliaceum</i> (L.) Röser & Hamasha
9	<i>Daucus carota</i> L.
10	<i>Oxalis pes-caprae</i> var. <i>pes-caprae</i>
11	<i>Malva parviflora</i> L.
12	<i>Phlomis herba-venti</i> L.
13	<i>Convolvulus arvensis</i> L.

3-1-2-1-4- Richesse en adventices de nos spéculations d'étude

La répartition de la richesse parcellaire en adventices pour les cultures étudiées et selon les parcelles prospectés est illustrée dans le tableau 14 ci-dessous.

Tableau 14 : Richesse en adventices dans les cultures étudiées

	Cultures	Blé	Orge	Luzerne
Répétitions	Parcelle 1	07	08	05
	Parcelle 2	12	06	08
	Parcelle 3	05	04	07
	Parcelle 4	05	04	08
	Moyenne de Présence	7,25	5,50	7,00
	Richesse par culture	15	09	13
	Cumul de présence dans les cultures	23		

Les adventices rencontrées dans les parcelles de cultures sont illustrées dans la figure 14 ci-dessous.



Sisymbrium irio L.

Echinops spinosissimus
subsp. *spinosissimus*

Chenopodium murale
(L.) S.Fuentes, Uotila &
Borsch

Beta vulgaris L.



Medicago polymorpha L.

Lysimachia arvensis (L.)
U.Manns & Anderb

Mutarda arvensis (L.)
D.A.German

Vicia sativa L.



Glebionis coronaria (L.) Cass. ex Spach
Avec *Beta vulgaris* L.



Scolymus hispanicus L.

Figure 14 : Photographies de quelques adventices dans nos parcelles d'étude
(Photos personnelles)

3-1-2-2- Type biologique

Le type biologique permet de classer les adventices en fonction de leur stratégie de survie durant la mauvaise saison de croissance, selon la classification de **Raunkiaer (1934)**. Les types biologiques observés sur le terrain lors de notre étude, conformément à la typologie d'**Emberger (1966)**, sont ceux que nous présentons. Parmi les **23** espèces adventices recensées dans nos trois cultures, quatre (04) types biologiques ont été identifiés à savoir :

- Thérophyte : **15** espèces soit **65,22 %** du total.
- Géophyte : **05** espèces soit **21,74 %** du total.
- Hémicryptophyte : **02** espèce soit **08,70 %** du total.
- Phanérophyte: **01** espèce soit **04,35 %** du total.

Les adventices thérophytes dominent nettement, représentant plus de **65%** de l'ensemble des espèces recensées. Cette prédominance a déjà été soulignée par de nombreux auteurs, tels que : **Kazi Tani (2010)**; **Zidane et al. (2010)**; **Karkour (2012)**; **Himeur et Hafidi (2023)** et **Kireche (2023)**.

Les géophytes sont représentées par plus de **21%**, les hémicryptophytes ne sont présentes que par **8,70 %** des types biologiques et enfin les phanérophyte ne marquent leur présence que par une seule espèce du total soit **4,35 %**.

Le spectre biologique de cette flore rencontrée dans la zone d'étude est illustré dans la figure 15 ci-dessous.

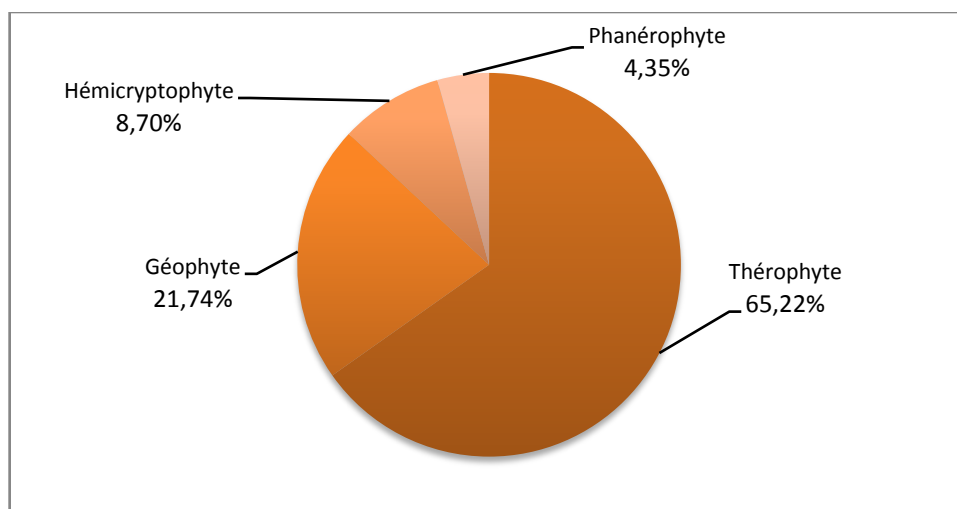


Figure 15 : Spectre biologique de la flore avernicole des cultures à Nouara

3-1-2-3- Chorologie

Les mauvaises herbes rencontrées à Nouara, au nombre de **23** taxons présentent une chorologie variable comme c'est montré dans le tableau 15 ci-dessous.

Tableau 15 : Chorologie de la flore arvensale des cultures

	Origine chorologique	Nombre de taxons	Taux (%)
Élément méditerranéen au sens large	Méditerranéenne	6	26,09
	Euro- Méditerranéenne	3	13,04
	Sub-Méditerranéen	1	4,35
	Sud Méditerranée Saharien	1	4,35
	Total 1	11	47,83
Aire intercontinentale (Transition)	Cosmopolite	4	17,39
	Eurasiatique	1	4,35
	Paléo-Subtropical	1	4,35
	Méd-Irano-Touranien	2	8,70
	Afr. du Sud/Subtropical	1	4,35
	Tempéré - Subtropical	1	4,35
	Total 2	10	43,48
Nordique	Paléo-Tempéré	1	4,35
	Circumboréale	1	4,35
	Total 3	2	8,70
	Total (1+2+3)	23	100

En prenant en considération l'élément méditerranéen au sens large (Tableau 13 ci-dessous) il y a **11** espèces soit près de **48%** ce qui dénote bien que les taxons adventices appartiennent à la région biogéographique méditerranéenne (**Bouhache et Boulet, 1984**). Les espèces des aires : intercontinentale (Transition) et Nordique sont moins représentées avec respectivement : **43,48%** et **8,70%** ce qui dénote que les mauvaises herbes envahissent bien les milieux si elles trouvent les conditions propices.

3-1-3- Aspect agronomique

3-1-3-1- Abondance totale

L'abondance totale (A.T.) des espèces d'adventices a été calculée à partir des indices de l'abondance-dominance attribués aux espèces recensées dans les relevés des parcelles des cultures d'étude et ce en sommant les recouvrements du sol (%) correspondants (Tab. 9, Page 22 du Chap. 2).

La répartition des espèces en classes selon l'abondance totale (A.T.) des mauvaises herbes, en lien avec l'amplitude de leur habitat selon la méthode de **Guillerm (1978, cité dans Kazi Tani, 2010)**, est présentée dans le tableau 16 ci-dessous.

Tableau 16 : Classement des espèces d'adventices selon leur abondance totale et leur écologie dans les cultures

Classes d'A.T.	Valeurs seuil de l'A.T.	Effectif	Contribution (%)	Designation
1	< 10	05	21,74	Espèces très peu abondantes à amplitude écologique étroite
2	10 à 100	14	60,87	Espèces peu abondantes à amplitude Écologique moyenne
3	100 à 500	04	17,39	Espèces moyennement abondantes à amplitude écologique large
4	500 à 1000	00	00	Espèces abondantes à amplitude Ecologique très large
5	> 1000	00	00	Espèces très abondantes ubiquistes
Total		23	100	/

En effet nous avons trouvé des espèces très peu abondantes à amplitude écologique étroite (**Classe 1**) où leur contribution est maximale avec **21,74%** dans l'effectif totale de la flore arvensale recensée. Ce sont des espèces qui présentent une abondance peu importante. Parmi ces espèces nous citons : *Glebionis coronaria* (L.) Cass. ex Spach ; *Echinops spinosissimus* subsp. *spinosissimus* ; *Scolymus hispanicus* L. ; *Lepidium draba* L. et *Convolvulus arvensis* L.

Pour ce qui est des mauvaises herbes peu abondantes avec une amplitude écologique moyenne (**Classe 2**), on a une contribution de **60,87%**. Ces plantes sont rencontrées un peu partout et colonisent les espaces favorables à leurs demandes éco-physiologiques. Parmi ces espèces on a : *Malva parviflora* L. ; *Atriplex halimus* L. ; *Oloptum miliaceum* (L.) Röser & Hamasha ; *Daucus carota* L. *Oxalis pes-caprae* var. *pes-caprae* et *Medicago polymorpha* L.

Enfin pour les adventices moyennement abondantes avec une amplitude écologique large (**Classe 3**), nous avons trouvé un taux de **17,39%** pour notre étude. Les espèces appartenant à cette classe sont : *Calendula arvensis* L.; *Chenopodium murale* (L.) S.Fuentes, Uotila & Borsch; *Beta vulgaris* L. et *Sonchus oleraceus* L.

3-1-3-2- Indice partiel de nuisibilité (I.P.N)

Pour l'évaluation de la nuisibilité des mauvaises herbes dans la zone d'étude de Nouara (Commune de M'Tarfa), il convient de prendre en compte, pour chaque espèce adventice, l'indice d'abondance totale, le type biologique ainsi que la fréquence absolue, conformément à la méthodologie proposée par **Zidane et al. (2010)**. L'indice partiel de nuisibilité (I.P.N) a ainsi été calculé pour chaque espèce recensée (**Bouhache et Boulet 1984 ; Tanji 2001 ; Kazi Tani 2010 ; Zidane et al. 2010 ; Bassene et al. 2012**).

Ces auteurs recommandent de classer les adventices en fonction de l'indice calculé ainsi que de leur fréquence relative, en définissant un seuil de cette fréquence. Dans notre étude, nous avons considéré comme significatives les espèces adventices présentant une fréquence relative supérieure ou égale à **33,33 %**, c'est-à-dire présentes dans au moins un tiers des relevés réalisées : la fréquence absolue est au moins égale à 4 (Tab. 17).

Tableau 17 : Valeurs de l'I.P.N et de la fréquence relative pour les adventices

N°	Espèces	Type biologique	Abon. Tot.	FA	Fr (%)	I.P.N
1	<i>Chenopodium murale</i> (L.) S.Fuentes, Uotila & Borsch	Thérophyte	217	08	66,67	2187,50
2	<i>Beta vulgaris</i> L.	Géophyte	186	07	58,33	1964,29
3	<i>Calendula arvensis</i> L.	Thérophyte	254	11	91,67	1886,36
4	<i>Malva parviflora</i> L.	Thérophyte	87	04	33,33	1750,00
5	<i>Oloptum miliaceum</i> (L.) Röser & Hamasha	Hémicryptophyte	52	04	33,33	1187,50
6	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Thérophyte	103	09	75,00	944,44
7	<i>Daucus carota</i> L.	Géophyte	51	05	41,67	750,00
8	<i>Medicago polymorpha</i> L.	Thérophyte	36	04	33,33	562,50
9	<i>Phalaris minor</i> Retz.	Thérophyte	28	04	33,33	190,00

Le classement des espèces en fonction de leur type biologique, de leur abondance totale, de leurs fréquences (absolue et relative) ainsi que de leur indice partiel de nuisibilité (I.P.N) a permis d'identifier neuf espèces de mauvaises herbes susceptibles d'être nuisibles et agressives envers les cultures dans la zone d'étude.

En considérant l'indice partiel de nuisibilité calculé et mentionné dans le tableau 17 ci-dessus, nous avons classé nos adventices en groupes :

- Groupe 1 dont : $1000 < \text{I.P.N} \leq 5000$.
- Groupe 2 dont : $500 < \text{I.P.N} \leq 1\ 000$.
- Groupe 3 dont $\text{I.P.N} \leq 500$.

Le résultat de ce classement est consigné dans le tableau 18 ci-dessous.

Tableau 18 : Groupe d'espèces suivant les valeurs de l'I.P.N.

Groupes	Valeurs des I.P.N des adventices inventoriées	Nombre d'aventices concernées
Groupe 1 : $1000 < \text{I.P.N} \leq 5000$	1187,50 à 2187,50	05
Groupe 2 : $500 < \text{I.P.N} \leq 1\ 000$	562,50 à 944,44	03
Groupe 3 : $\text{I.P.N} \leq 500$	190,00	01
Total		09

➤ Le groupe 1 englobe 5 espèces de mauvaises herbes : 03 thérophytes, 01 Géophyte et 01 Hémicryptophyte :

- *Chenopodium murale* (L.) S.Fuentes, Uotila & Borsch : C'est une annuelle estivale colonisatrice opportuniste des zones perturbée par l'homme et arrive à réduire les rendements cultures (**Vahid Eslami et Ward, 2021**).
- *Beta vulgaris* L. : est une espèce pérenne (**Van Dijk et al., 1997**) dont les populations d'espèces sauvages de *Beta* L. (*Beta vulgaris* L.) si elles ne sont pas supprimées causent des pertes importantes de rendement et de qualité du sucre dans les cultures de betterave sucrière (**Richardson et al., 2016**).
- *Calendula arvensis* L. : C'est une adventice qui pousse dans les champs cultivés, le long des routes et dans les sites perturbés, sur divers types de sols (**Ruiz De Clavijo, 2005**).
- *Malva parviflora* L. : Elle est qualifiée d'espèce adventice nitrophile par **Tanji et al. (2015)**.
- *Oloptum miliaceum* (L.) Röser & Hamasha: C'est une adventice vivace.

➤ Le groupe 2 comporte 3 adventices : 2 thérophytes et une géophyte :

- *Sonchus oleraceus* L. : elle est rencontrée dans divers communautés de mauvaises herbes dans les cultures d'hiver où elle peut transmettre des virus pour les plantes cultivées (**Hassan et al., 2014**).
 - *Medicago polymorpha* L. : est une adventice dicotylédone annuelle de la famille des Fabaceae, présente sur les terres agricoles, au bord des routes et dans d'autres zones perturbées (**Yadav et al., 2024**).
 - *Daucus carota* L. : La carotte sauvage est une adventice problématique dans une culture (**Godwin et al., 2024**).
- Le groupe 3 comporte une seule thérophyte, c'est *Phalaris minor* Retz. Cette adventice est une adventice prolifique et compétitive, notamment dans les cultures de blé (**Singh et al., 1999**) où pour notre étude elle a été observée dans les parcelles d'orge et de figuier.

3-1-4-Traitement numérique par analyse des correspondances (CA)

L'analyse numérique de la végétation correspond à un traitement statistique des données floristiques, notamment après transformation du coefficient d'abondance-dominance en données de présence-absence, comme le recommandent **Chessel et Gautier (1979)** ainsi que **Gillet (2000)**. Elle permet d'ordonner les relevés en fonction des espèces inventoriées. Le résultat se présente sous forme d'une représentation graphique en deux dimensions, illustrant les relations de proximité entre les relevés, entre les espèces, ainsi qu'entre les relevés et les espèces, comme l'indiquent ces mêmes auteurs.

L'analyse des correspondances (CA) en figure 16 ci-dessous montre trois groupes :

- Le groupe (1) rassemble les relevés et les adventices relatifs aux parcelles du blé dur.
- Le groupe (2) regroupe les relevés et les adventices relatifs aux parcelles de l'orge.
- Le groupe (3), c'est le groupe inféodé au verger de figuier.

Les espèces se présentant dans les groupes (1) et (2), relatifs respectivement aux cultures de blé dur et d'orge, qui sont considérées comme nuisibles, présentent un I.P.N et une Fr relativement élevés et une abondance totale importante sont : *Beta vulgaris* L.; *Chenopodium murale* (L.) S.Fuentes, Uotila & Borsch et *Medicago polymorpha* L.

Contrairement à çà les espèces relevant de la parcelle de figuier (groupe 3) on a une adventice pérenne : *Oloptum miliaceum* (L.) Röser & Hamasha.

Pour ce qui est des espèces communes entre les trois groupes, nous avons : *Calendula arvensis* L. et *Sonchus oleraceus* L. où cette dernière est citée en tant qu'adventice par **Al-Shahwan et al. (2017)** et plante spontanée par **Majrashi et al. (2017)**.

Il est tout de même important de signaler que la parcelle de figuier, une culture pérenne recèle plusieurs espèces pluriannuelles qui peuvent porter préjudice à la parcelle et aux autres parcelles environnantes de l'exploitation. Parmi ces espèces on cite : *Atriplex halimus* L. ; *Symphyotrichum squamatum* (Spreng.) G.L.Nesom ; *Scolymus hispanicus* L. et *Echinops spinosissimus* subsp. *spinosissimus*.

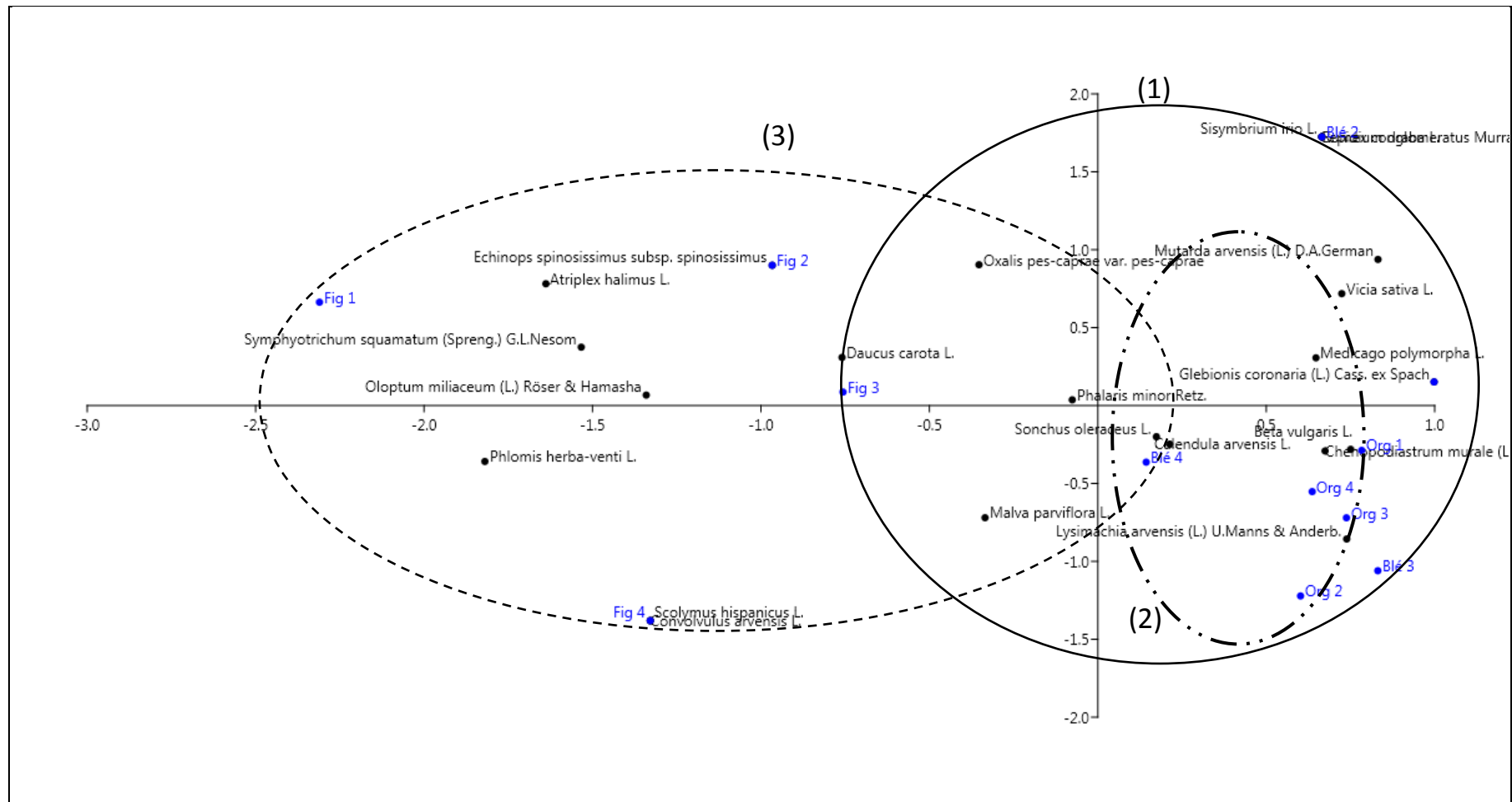


Figure 16 : Analyse des correspondances (CA) des parcelles de culture et de la flore adventice inventoriée

Conclusion

L'objectif de notre travail est l'étude de la flore arvensale de quelques cultures pratiquées dans un agrosystème aride dans la wilaya de Msila où le cas d'étude de Nouara dans la Commune de M'Ttarfa illustre bien cette approche. Ce milieu d'étude, aride, irrigué, sans aucune intervention de lutte chimique contre les bioagresseurs végétaux des cultures et qui présente deux spéculations agricoles (la céréaliculture et un verger de figuier) est bien confronté à cette concurrence.

Le milieu d'étude est situé dans l'étage bioclimatique aride à variante tempérée avec un quotient pluviométrique d'Emberger (Q_2) de **18,50** avec un total annuel de précipitations de **198,43** mm, des extrêmes moyens de températures de **3,01°C** et de **39,45°C**.

Sur le plan méthodologique, un échantillonnage a été réalisé sur trois cultures (Blé dur, Orge et Figuier) avec trois répétitions pour chacune. Le total des relevés floristiques s'élève donc à douze (**12**). Les résultats ont abouti à **23** espèces appartenant à **23** genres et incluent dans **11** familles botaniques dont la famille la plus abondante est celle des Asteraceae suivi de celle des Amaranthaceae et puis des Brassicaceae. Les autres familles sont relativement moins riches.

Pour ce qui est de la richesse floristique par culture, la culture de blé dur a présenté une richesse de **15** espèces, **13** espèces pour le figuier et seulement **9** espèces pour l'orge.

Le type biologique dominant de nos mauvaises herbes est celui des thérophytes avec **15** espèces (**65,22%**), les géophytes comptent **05** espèces (**21,74%**), les hémicryptophytes comptabilisent **02** espèces (**8,70%**) et une seule espèce pour le phanérophte: **01** espèce soit **4,35 %** du total.

Du point de vue biogéographique, l'élément méditerranéen au sens large est le plus dominant avec **11** espèces soit près de **48%** du total de l'inventaire. Les espèces des aires intercontinentale (Transition) et Nordique sont moins représentées avec respectivement : **43,48%** et **8,70%** ce qui dénote que les mauvaises herbes envahissent bien les milieux si elles trouvent les conditions favorables.

L'abondance totale des espèces des mauvaises herbes trouvées dans notre inventaire d'adventices a donné trois classes mises en relation avec l'amplitude de leur écologie où les espèces très peu abondantes à amplitude écologique étroite présentent **21,74%** de l'effectif total de la flore arvensale soit **5** espèces : *Glebionis coronaria* (L.) Cass. ex Spach ; *Echinops spinosissimus* subsp. *spinosissimus* ; *Scolymus hispanicus* L. ; *Lepidium draba* L. et *Convolvulus arvensis* L.

Les adventices peu abondantes avec une amplitude écologique moyenne ont enregistré **60,87%** de la flore arvensale soit **14** espèces comme : *Malva parviflora* L. ; *Atriplex halimus*

L. ; *Oloptum miliaceum* (L.) Röser & Hamasha ; *Daucus carota* L. *Oxalis pes-caprae* var. *pes-caprae* et *Medicago polymorpha* L.

Les adventices moyennement abondantes avec une amplitude écologique large ont une contribution de **17,39%** de la flore arvensale soit **4** espèces qui sont : *Calendula arvensis* L.; *Chenopodium murale* (L.) S. Fuentes, Uotila & Borsch; *Beta vulgaris* L. et *Sonchus oleraceus* L.

Pour ce qui est de la nuisibilité, elle a été évaluée par l'indice partiel de nuisibilité (**I.P.N**) et la fréquence relative avec un taux minimal de rencontre de **33,33%**, a décelé **9** espèces appartenant à trois groupes qui peuvent être nuisibles et agressives vis-à-vis des cultures. Le premier groupe comporte **5** espèces d'adventices qui tendent à envahir les lieux, *Chenopodium murale* (L.) S.Fuentes, Uotila & Borsch ; *Beta vulgaris* L. ; *Calendula arvensis* L. ; *Malva parviflora* L. et *Oloptum miliaceum* (L.) Röser & Hamasha. Le second groupe comporte **3** adventices: *Sonchus oleraceus* L. ; *Medicago polymorpha* L. et *Daucus carota* L. Le dernier groupe ne comporte qu'une seule espèce c'est *Phalaris minor* Retz.

L'analyse numérique de la végétation par une analyse des correspondances a pu montré des affinités différentes des adventices vis-à-vis des cultures où les espèces se présentant dans les groupes (1) et (2), relatifs respectivement aux cultures de blé dur et d'orge, présentant un IPN et une Fr relativement élevés et une abondance totale importante sont : *Beta vulgaris* L.; *Chenopodium murale* (L.) S.Fuentes, Uotila & Borsch et *Medicago polymorpha* L.

Pour ce qui est de la parcelle de figuier (groupe 3) on a une adventice : *Oloptum miliaceum* (L.) Röser & Hamasha.

Concernant les espèces communes entre les trois groupes, nous avons : *Calendula arvensis* L. et *Sonchus oleraceus* L. On signale que la parcelle de figuier, une culture pérenne recèle plusieurs espèces pluriannuelles : *Atriplex halimus* L. ; *Symphotrichum squamatum* (Spreng.) G.L.Nesom ; *Scolymus hispanicus* L. et *Echinops spinosissimus* subsp. *spinosissimus*.

Enfin, on peut soulever que notre travail ouvre d'autres portes pour d'autres études afin de mieux connaître le patrimoine floristique adventice de cette région et/ ou sur d'autres cultures.

Références bibliographiques

- Al-Shahwan I.M., Abdalla O.A., Al-Saleh M.A. and Amer M. A. 2017.** Detection of new viruses in alfalfa, weeds and cultivated plants growing adjacent to alfalfa fields in Saudi Arabia. *Saudi Journal of Biological Sciences* (2017) 24, 1336–1343. <http://dx.doi.org/10.1016/j.sjbs.2016.02.022>
- Bassene C. M. S., Kane A., Diangar S. et Noba K. 2012.** Flore adventice du maïs (*Zea mays* L.) dans le sud du Bassin arachidier (Sénégal) : structure et nuisibilité des espèces. *Journal of Applied Biosciences* 59: 4307– 4320.
- Ben Magri. 2013.** Diagnostic du phénomène de désertification au Nord de wilaya de M’Sila (commune de M’Sila) et proposition d’action de lutte. Mémoire master de recherche. Gestion de l’Environnement. M’Sila. Université de M’Sila, 82p.
- Benoumhani O. 2019.** Les adventices dans un agroécosystème aride. Cas de la zone d’El Maâdher (Wilaya de M’Sila). Mém. de Master en Sciences Agronomiques. Université Mohamed BOUDIAF- M’Sila. 72p.
- Bouaichaoui I. et Messaoudi I. 2022.** Aperçu sur la flore adventice des espaces verts gazonnés du pôle universitaire de M’sila. Mém. de Master en Sciences Agronomiques. Université Mohamed BOUDIAF- M’Sila. 49p.
- Boufatah A.R. et Denidni M. 2020.** La flore arvensale de certains vergers arboricoles dans la zone de Dirrah (Wilaya de Bouira). Mém. de Master en Sciences Agronomiques. Université Mohamed BOUDIAF- M’Sila 70 p.
- Bouhache M. et Boulet C. 1984.** Étude floristique des adventices de la tomate dans le Sous. *Hommes Terre Eaux*.14(57): 37-49.
- Bouhafs I. et Guenzet Y. 2020.** Les adventices dans un verger arboricole dans la région de Magra (Wilaya de M’Sila). Mém. de Master en Sciences Agronomiques. Université Mohamed BOUDIAF- M’Sila 49 p.
- Boulet C., Tanji A. et Taleb A. 1989.** Index synonymique des taxons présents dans les milieux cultivés ou artificialisés du Maroc occidental et central. *Actes Inst. Agron.Vét.*, Rabat, vol. 9 (3 & 4), 65-98.
- Bouzidi S. 2021.** Les adventices des cultures céréalières dans la zone de Sidi Aissa (M’sila). Mém. de Master en Sciences Agronomiques. Université Mohamed BOUDIAF- M’Sila 54p.
- Brunel S. et J. Tison, 2005.** Study on invasive plants in the Mediterranean Basin. *Rencontre Environnement*, n° 59 : 49 - 50 p.

- Carles J. 1954.** Saison sèche et indice xérothermique de F. Bgnouls et H. Gaussen 1953. In: Revue de géographie de Lyon. Vol. 29 n°3, p. 269. [en ligne] (Consulté le 20/05/2025).
http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/geoca_0035-113X_1954_num_29_3_1980
- Chessel D. et Gautier N. 1979.** La description des communautés végétales : exemples d'utilisation de deux techniques statistiques adaptées aux mesures sur grilles ou transects. Pages 87 -102 in Actes du 7ème Colloque Informatique et Biosphère. Association Informatique et Biosphère. Paris. Connel, 1990.
- Dajoz R. 2006.** Précis d'écologie. 8^e Ed. Dunod, Paris, 621p.
- Debeche E. 2006.** Contribution à l'étude de l'élevage bovin laitier en milieu semi-aride : Cas de wilaya de M'Sila. Mémoire d'ingénieur. INA El Harrach. 122p.
- De Parceveaux S. et Huber L., 2007** Bioclimatologie. Ed. Quae, Paris, 324p.
- Djabari A. 2024.** Flore arvensale de quelques cultures au sud de la région de BOUSAADA (Faidh El Khail – Commune de Mohamed BOUDIAF). Mém. de Master en Sciences Agronomiques. Université Mohamed BOUDIAF- M'Sila. 41 p.
- Djebaili S., 1984** Steppe Algérienne, Phytosociologie et écologie. Ed. O. P. U Alger, 177 p +annexes.
- Djenaoui N. 2021.** Flore arvensale des cultures annuelles irriguées dans la zone orientale de la wilaya de M'sila. Cas du périmètre d'Ain El Khadra. Mém. de Master en Sciences Agronomiques. Université Mohamed BOUDIAF- M'Sila. 55p.
- Dobignard, A.; Chatelain, C. 2010-2013.** Index synonymique et bibliographique des plantes d'Afrique du Nord, Volumes 1,2,3,4 et 5. C.J.B.G, Genève, 2010-2013.
<http://www.ville-ge.ch/musinfo/bd/cjb/africa/>
- D.S.A. 2014.** La direction des services agricoles -M'sila. Annuaire de statistiques agricoles. 61p.
- Duckson, D.W., 1987** Continental climate. In: Climatology. Encyclopedia of Earth Science. Springer, Boston, MA. 364-365 https://doi.org/10.1007/0-387-30749-4_54
- Emberger L. 1966** -Réflexions sur le spectre biologique de Raunkiaer. Bulletin de la Société Botanique de France. Vol. 113, Supplement 2, 1966 - Special Issue: Mémoires: Colloque de morphologie (Les Types biologiques). pp 147-156.
- F.I.W, 2016.** Fiche d'Identification de la Wilaya. Site du Ministère de l'Intérieur d'Algérie. 06 Mars 2016 ; <https://www.interieur.gov.dz/>

- Gillet F. 2000.** La phytosociologie synusiale intégrée – Guide méthodologique. Université de NEUCHÂTEL (France) – Institut de Botanique – Documents du Laboratoire d'écologie végétale, 1, 2000 – 68p.
- Godwin S., Pieralli S., Sofkova-Bobcheva S., Ward A. and McGill C. 2024.** Comparing vegetative growth patterns of cultivated (*Daucus carota* L. subsp. *sativus*) and wild carrots (*Daucus carota* L. subsp. *carota*) to eliminate genetic contamination from weed to crop, *Journal of Agriculture and Food Research*, 16, 101213.
<https://doi.org/10.1016/j.jafr.2024.101213>
- Halitim A., 1988.** Sols des régions arides d'Algérie. OPU, Alger, 384 p.
- Haouari A., 2013** Influence des modifications de l'équilibre source-puits sur les paramètres physiologiques et biochimiques chez l'Olivier (*Olea europaea* L.), sous bioclimat semi-aride de Tunisie. Thèse de Doctorat. Faculté des sciences en bio-ingénierie, Université de Gand, Belgique et Faculté des Sciences de Sfax, Tunisie. p186
- Hassan N., Mahmoud G., Hassan O.G., Fahmy M.; González Ola L., Atteya H. and Atteya M. 2014.** Allelopathic effects of *Sonchus oleraceus* L. on the germination and seedling growth of crop and weed species, *Acta Botanica Brasiliica*, 28(3): 408-416. <https://doi.org/10.1590/0102-33062014abb3433>
- Hétier J. P. et Lilin C., 1989** Elevage et espaces boisés méditerranéens. *Forêt Méditerranéenne*, tome XI, n° 3, Décembre 1989. pp 187-202.
- Himeur N. R. et Hafidi A. 2023.** Les adventices des cultures céréalières dans un agrosystème aride. Cas de l'exploitation "Tchin-Agro" à Zerarka (Commune de Khattouti Sed El Djir - Wilaya de M'Sila). Mém. de Master en Sciences Agronomiques. Université Mohamed BOUDIAF- M'Sila. 64 p.
- IPNI 2025:** International Plant Names Index. Published on the Internet by Royal Botanic Gardens, Kew (UK), Harvard University Herbaria & Libraries (USA) and Australian National Botanic Gardens (Australia) available from: <http://www.ipni.org>. Accessed : May,25, 2025.
- Kaabèche M., 1996.** Les relations climat-végétation dans le bassin du Hodna (Algérie). *Acta Botanica Gallica*, 143 (1): 85- 94. <https://doi.org/10.1080/12538078.1996.10515321>

- Karkour L. 2012.** La dynamique des mauvaises herbes sous l'effet des pratiques culturales dans la zone des plaines intérieures. Mémoire de magister, Université Ferhat Abbas, Sétif, Algérie, 104 p.
- Kazi Tani C. 2010.** Contribution à l'étude des communautés d'adventices des cultures du secteur phytogéographique oranais (Nord-Ouest algérien): Aspects botanique, agronomique et phyto-écologique. Thèse de Docteur en Biologie, Université Abou Bakr Belkaïd –Tlemcen. 232 p + annexes.
- Kireche A. I. 2023.** Les adventices de deux cultures de légumineuses dans un agrosystème aride. Cas de l'exploitation "Tchin-Agro" à Zerarka (Commune de Khattouti Sed El Djir - Wilaya de M'Sila). Mém. de Master en Sciences Agronomiques. Université Mohamed BOUDIAF- M'Sila. 58 p.
- Kouassi A. M., Kouamé K. F., Koffi Y. B., Dje K. B., Patrel J. E. et Oulare S., 2010** « Analyse de la variabilité climatique et de ses influences sur les régimes pluviométriques saisonniers en Afrique de l'Ouest : Cas du bassin versant du N'zi (Bandama) en Côte d'Ivoire », *Cybergeo: European Journal of Geography* [En ligne], Environnement, Nature, Paysage, document 513, mis en ligne le 07 décembre 2010, consulté le 03 avril 2023. URL : <http://journals.openedition.org/cybergeo/23388>;
<https://doi.org/10.4000/cybergeo.23388>
- Lahondère C. 1997.** Initiation à la phytosociologie sigmatiste. Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest (France), Nouvelle série - Numéro spécial 16, 47p.
- Le Houérou H., N., 1995** Bioclimatologie et biogéographie des steppes arides du Nord de l'Afrique: diversité biologique, développement durable et désertisation. Montpellier: CIHEAM, pp 1-396 (Options Méditerranéennes: Série B, Etudes et Recherches, n°10).
- Le Roux X., Barbault R., Baudry J., Burel F., Doussan I., Garnier E., Herzog F., Lavorel S., Lifran R., Roger Estrade J., Sarthou J.P., Trommetter M. (éditeurs), 2008.** Agriculture et biodiversité. Valoriser les synergies. Expertise scientifique collective, synthèse du rapport, INRA (France). 116 p. <https://hal.science/hal-01173738v1/file/synthese-expertise-agricultureetbiodiversite-rev.pdf>
- Magurran A. E. 2004.** Measuring Biological Diversity. Blackwell Science Ltd, Blackwell Publishing Company, 256p.

- Majrashi A. A., Al-Yasee H., Al-Sudani Y. and Khandaker M. M. 2017.** Developing weeds of agricultural crops at different levels of heights, in Taif area of Saudia Arabia. **Bulg. J. Agric. Sci.**, v. 23, p. 762-769, 2017. Available from: <<https://www.agrojournal.org/23/05-12.pdf>>. Accessed: May. 10, 2025.
- Meddour R., 2010** Bioclimatologie, phytogéographie et phytosociologie en Algérie. Exemples des groupes forestiers et préforestiers de la Kabylie Djurdjuriène. Thèse de Doctorat d'Etat en Sciences. Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou. 397 p + Annexe.
- Meddour R. 2011.** La méthode phytosociologique sigmatiste ou Braun-blanketo-tüxeniène. Faculté des Sciences Biologiques et Agronomiques, Département des Sciences Agronomiques, Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou (Algérie), 40p.
- Nahal I., 1981** The Mediterranean climate from a biological viewpoint. In : di Castre F., Goodall D. W. & Specht R. L. (Eds), Mediterranean type shrublands, Elsevier Scient. Publ., Amsterdam, 63-86.
- Ozenda P. 2004.** Flore du Sahara. 3^{ème} Ed. CNRS, Paris. 662p + cartes.
- Quézel P. 1964.** L'endémisme dans la flore de l'Algérie. *Compt. Rend. Sommaire Séances Soc. Biogéogr.* 361: 137-149.
- Quézel P. et Santa, S. 1962.** Nouvelle Flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Paris: CNRS. 1: 1-565.
- Quézel P. et Santa, S. 1963.** Nouvelle Flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Paris: CNRS. 2: 571-1091.
- Ramade F., 2003** Elément d'écologie, écologie fondamentale. 3^e éd. Dunod, Paris, 690 p.
- Raunkiaer C. 1934.** The life forms of plants and statistical plant geography. Oxford at the Clarendon Press, 147p.
- Rebbas K., 2014** Développement durable au sein des aires protégées algériennes, cas du Parc National de Gouraya et des sites d'intérêt biologique et écologique de la région de Béjaïa. Thèse de Doctorat en Sciences, Université Ferhat Abbas Sétif 1, Sétif ,180 p.
- Richardson, K.L., Hellier, B.C. & Sinha, K. 2016.** Characterization of wild Beta populations in and adjacent to sugar beet fields in the Imperial Valley, California. *Genet Resour Crop Evol* 63, 305-314. <https://doi.org/10.1007/s10722-015-0250-6>

- Ruiz De Clavijo E. 2005.** The reproductive strategies of the heterocarpic annual *Calendula arvensis* (Asteraceae), *Acta Oecologica*, 28 (2): 119-126.
<https://doi.org/10.1016/j.actao.2005.03.004>
- Safer C. et Khattaf F. Z. 2022.** Flore arvensale des cultures en zone aride cas d'une ferme agricole à Mezrir (commune de M'sila). Mém. de Master en Sciences Agronomiques. Université Mohamed BOUDIAF- M'Sila. 66p.
- Sbai A., Mouhdi A., Adouk N. et Paul F., 1994.** Modélisation de la vitesse vent et calcul du potentiel éolien du Maroc oriental: Le cas d'Oujda-Angad. *La Météorologie* 8^{ème} série, n° 5 - Mars 1994. pp 54-60.
- Singh S., Kirkwood R.C. and Marshall G. 1999.** Biology and control of *Phalaris minor* Retz. (littleseed canarygrass) in wheat, *Crop Protection*, 18 (1): 1-16.
[https://doi.org/10.1016/S0261-2194\(98\)00090-8](https://doi.org/10.1016/S0261-2194(98)00090-8).
- Tanji A. 2001.** Adventices de la fève non irriguée dans la Provence de Settat. *Al Awamia* 103 - Juin 2001 ; Maroc, pp 71-81.
- Tanji A., Benicha M. & Mamdouh M. 2015.** Contribution à l'étude des adventices associées aux cultures dans les sols sableux du périmètre irrigué du Loukkos : cas du fraisier et de l'arachide. *Revue Marocaine de Protection des Plantes*, 2015, N° 7: 67-80
- Tissut M., Delval Ph., Mammartot J., Ravanel P., 2006.** Plantes, herbicides et désherbage. Ed. A.C.T.A., Paris, 635p.
- Vahid Eslami S. and Ward S. 2021.** Chapter 5 - *Chenopodium album* and *Chenopodium murale*, Editor(s): Bhagirath Singh Chauhan, *Biology and Management of Problematic Crop Weed Species*, 89-112. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822917-0.00009-4>.
- Van Dijk H., Boudry P., McCombre H. and Vernet P. 1997.** Flowering time in wild beet (*Beta vulgaris* ssp. *maritima*) along a latitudinal cline, *Acta Oecologica*, 18 (1) : 47-60.
[https://doi.org/10.1016/S1146-609X\(97\)80080-X](https://doi.org/10.1016/S1146-609X(97)80080-X).
- Vioix J. B. 2004.** Conception et réalisation d'un dispositif d'imagerie multispectrale embarqué : Du capteur aux traitements pour la détection d'adventices. Th. Doc, Université de Bourgogne U.F.R. Sciences & Techniques - Ecole Doctorale Buffon, 217p.
- Walter J. M. N. 2006.** Méthodes d'étude de la végétation. Méthode du relevé floristique, Deuxième partie. Institut de Botanique, Faculté des Sciences de la Vie, Université Louis Pasteur Strasbourg, France, 14p.

- Yadav G., Yadav V., Patel A., Das S., Goyal M., Satpathy S. and Patra A. 2024.** Comprehensive review on traditional uses, phytochemistry, pharmacological properties and metal nanoparticles of a leafy vegetable, *Medicago polymorpha*, *European Journal of Medicinal Chemistry Reports*, 11, 100164. <https://doi.org/10.1016/j.ejmcr.2024.100164>.
- Zedam, A. 2015.** Etude de la flore endémique de la zone humide de Chott El Hodna : Inventaire-Préservation. Thèse de Doctorat en Science. Université de Sétif 1, Sétif, Algérie. 150 p + annexes.
- Zedam A. 2022.** La Malherbologie : Approches Ecologique, Scientifique & Agro-Technique. Collection scientifique de la Faculté des Sciences - Université Mohamed Boudiaf - M'Sila. 99 p.
- Zerrouki A. et Lazib N. 2013.** Contribution des images Alsat-2A à l'étude géologique de la région de M'Sila (Monts du Hodna), Agence Spatiale Algérienne – ASAL.
- Zidane, L., Salhi, S., Fadli, M., El Antri, M., Taleb, A. et Douira, A. 2010.** Étude des groupements d'adventices dans le Maroc occidental. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ (BASE)* 2010 14(1) : 153-166.

الملخص

الهدف من هذه الدراسة هو إجراء جرد للأعشاب الضارة المنافسة للنباتات المزروعة في نظام بيئي زراعي قاحل يقع في نوارا، بلدية مطارفة (ولاية المسيلة). وللقيام بذلك، تم أخذ العينات من ثلاثة أنواع من المحاصيل: القمح الصلب، الشعير والتين، مع أربع تكرارات لكل منها. في 12 قطعة أرض، أتاح تحليل النتائج بتحديد 23 نوعاً من الأعشاب الضارة مقسمة إلى 23 جنساً و11 عائلة نباتية، و العائلة الأكثر تمثيلاً منها هي Asteraceae. يختلف ثراء الأعشاب الضارة حسب المحصول: فهو أعلى في قطع الأراضي المزروعة بالقمح الصلب (15 نوعاً)، ومتوسط في أشجار التين (13 نوعاً)، وأقل في الشعير (9 أنواع). تتكون النباتات المسجلة بشكل أساسي من النباتات الحولية. وعلى المستوى التوزيع الجغرافي للنبات، تهيمن الأنواع ذات الصلة بالبحر الأبيض المتوسط بالمعنى الواسع. وقد مكن تقييم مدى ضرر الأعشاب الضارة باستخدام مؤشر الضرر الجزئي (I.P.N) والتردد النسبي، من تسليط الضوء على 9 أنواع غازية محتملة، مقسمة إلى ثلاث فئات. وأخيراً، كشف التحليل الرقمي للنباتات، الذي أجري عن طريق تحليل المراسلة (CA)، عن وجود أعشاب ضارة خاصة بكل محصول، بالإضافة إلى الأنواع المشتركة بين المحاصيل الثلاثة المدروسة.

الكلمات المفتاحية: الأعشاب الضارة، الجرد، الثراء، الضرر، IPN، CA.

Résumé

L'objectif de cette étude est un inventaire des adventices concurrentes des plantes cultivées dans un agroécosystème aride situé à Nouara, commune de M'Tarfa (wilaya de M'Sila). Pour ce faire, un échantillonnage a été effectué sur trois types de cultures : le blé dur, l'orge et le figuier, avec quatre répétitions pour chacune. Sur 12 parcelles, l'analyse des relevés a permis d'identifier 23 espèces d'adventices réparties en 23 genres et 11 familles botaniques où la plus représentée est celle des Asteraceae. La richesse spécifique en adventices varie selon la culture : elle est maximale dans les parcelles de blé dur (15 espèces), moyenne chez le figuier (13 espèces) et plus faible chez l'orge (9 espèces). La flore recensée est majoritairement composée de thérophytes. Sur le plan chorologique, les espèces d'affinité méditerranéenne au sens large dominant. La nuisibilité des adventices, évaluée à l'aide de l'indice partiel de nuisibilité (I.P.N.) et de la fréquence relative, a permis de mettre en évidence 9 espèces potentiellement envahissantes, regroupées en trois catégories. Enfin, l'analyse numérique de la flore, menée par analyse des correspondances, a révélé la présence d'adventices spécifiques à chaque culture, ainsi que des espèces communes aux trois spéculations étudiées.

Mots clés : adventices, inventaire, richesse, nuisibilité, I.P.N, CA.

Abstract

The objective of this study is an inventory of weeds competing with cultivated plants in an arid agroecosystem located in Nouara, M'Tarfa municipality (M'Sila province). To do this, sampling was carried out on three types of crops: durum wheat, barley and fig tree, with four replicates for each. On 12 plots, the analysis of the surveys made it possible to identify 23 species of weeds divided into 23 genera and 11 botanical families where the most represented is that of Asteraceae. The specific richness of weeds varies according to the crop: it is maximum in durum wheat plots (15 species), average in fig tree (13 species) and lower in barley (9 species). The flora recorded is mainly composed of therophytes. On the chorological level, species of Mediterranean affinity in the broad sense dominate. The harmfulness of weeds, assessed using the partial harmfulness index (PHI) and relative frequency, made it possible to highlight 9 potentially invasive species, grouped into three categories. Finally, the digital analysis of the flora, carried out by correspondence analysis (CA), revealed the presence of weeds specific to each crop, as well as species common to the three crops studied.

Keywords: weeds, inventory, richness, nuisance, PHI, CA.