

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

UNIVERSITE de TLEMCEM

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

**Département D'Agronomie**



# MEMOIRE

Présenté par

**FELIH MERWA NOR EL**

**HOUDA**

*En vue de l'obtention du*

**Diplôme de MASTER**

En Agronomie

**Spécialité : Production végétale**

## Thème

**L'impact de la fertilisation des sols de certaines variétés cultivées dans le périmètre agricole de la wilaya de Tlemcen (Exemple pris dans la ferme de Belaidouni).**

Soutenu le : 24 /06/2023, devant le jury composé de :  
Président : M. BENDI-DJELLOUL

Encadreur : M. AINAD TABET MUSTAPHA

Examinatrice : Mlle. BARKA FATIHA

Université de Tlemcen

Université de Tlemcen

Université de Tlemcen

**Année universitaire 2022-2023**

## DÉDICACES

Je teins c'est avec grand plaisir que je dédie ce modeste travail :  
A L'homme de ma vie mon exemple éternel celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir à toi mon cher père Djafer.  
A l'être le plus chère de ma vie ma mère Rabia pour son amour et ses encouragements et quelle ma toujours accordé en témoignage de ma reconnaissance envers sa confiance, ses sacrifices et sa tendresse.

Je dédie également cette mémoire à mon cher frère Ibrahim et mes chères sœurs Ritadj et Malak.

Je dédie spécialement à mon fiancé Abdelwahab pour l'encouragement et laide qu'il m'a toujours accordée.

Je dédie aussi à mes grands-parents et mes oncles mes tantes et mes cousins et cousines et à tous membre de ma famille.

A la mémoire de nos défunts : ma grand-mère fatna et mon grand-père Ali qui nous ont quittés que dieu ait leurs amés.

Je la dédie aussi

A tous mes enseignants, aussi à mes camarades de la promotion, et à toutes chères amies.

**Felih Marwa Noor el Houda**

# REMERCIEMENT

Au terme de ce travail, nous tenons tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce travail.

Ce travail réalisé à la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie de l'Université Abou bekr Belkaid.

Nous exprimons notre profonde gratitude à notre Docteur **Ainad Tabet Mustapha** pour son encadrement, d'avoir accepté de diriger et d'orienter ce travail de recherche ; nous le remercions aussi pour son accueil ; son aide et ses conseils très précieux.

Nous vifs remerciements s'adressent également aux membres de jury qui ont accepté de juger ce travail :

Mes sincères remerciements vont aussi à Monsieur **Dr. Bendi-djelloul Bahaddine** ; Professeur à l'Université Abou Bekr Belkaid de Tlemcen ; d'avoir accepté de me faire l'honneur de présider ce jury

**On voudrait aussi remercier Melle Dr., Barka Fatiha** maitre de conférences classe A a l'Université Abou Bekr Belkaid de Tlemcen d'avoir accepté de juger ce travail.

Nous souhaitons remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail.

## ملخص

التسميد هو تطبيق الأسمدة لتحسين الخصائص المحددة للتربة وزيادة خصوبتها بطريقة مقيدة أكثر. يتكون هذا العمل المتواضع بشكل أساسي من تخليق اثار تسميد التربة واستخدام الأسمدة على أصناف معينه تزرع في المنطقة الزراعية الفحول التابعة لولاية تلمسان. الهدف الرئيسي من الدراسة هو تحليل التربة لمحطتين مختلفتين الأولى تربه تحت الحبوب تم تعديله كيميائيا والثاني تربه تحت بساتين الزيتون (البور) تم تسميدها طبيعيا. تؤكد النتائج التي تم الحصول عليها عدم الاختلاف بين هاتين العينتين في التحليل الكيماوي فزيائي الذي تم اجراءه.

**الكلمات الرئيسية:** تسميد المحاصيل الزراعية الفرعية-تأثير الأسمدة – المنطقة الزراعية من تلمسان

## **Abstract**

Fertilization is the application of fertilizers to improve the specific properties of the soil and increase its fertility in a more restrictive way.

This modest work consisted essentially of synthesising the effects of soil fertilization and the use of fertilizers on certain varieties grown in the El-Fhoul agricultural perimeter of the wilaya of Tlemcen. The main objective of two different stations, a soil under cereal already chemically and a soil under olive groves (in fallow) naturally added.

The results obtained confirm the non- difference between these two samples on the physicochemical analysis carried out.

The keywords: fertilization of agricultural sub-cultures-impact of fertilizers-agricultural perimeter of Tlemcen.

## Résumé

La fertilisation est l'application des fertilisants pour améliorer les propriétés spécifiques du sol et augmenter sa fertilité De façon plus restrictive.

Ce modeste travail a consisté essentiellement de faire une synthèse sur les effets de la fertilisation des sols et l'usage des fertilisants sur certaines variétés cultivées dans le périmètre agricole **El-Fhoul** de la wilaya de Tlemcen. L'objectif principal de l'étude est d'analyse pédologique de deux stations différentes, un sol sous céréale déjà amendé chimiquement et un sol sous oliveraies (en jachère) amendé naturellement.

Les résultats obtenus confirment la non différence entre ces deux échantillons sur l'analyse physico-chimique réalisé.

**Les mots clés :** Fertilisation des sous-cultures agricole -impact des fertilisants-périmètre agricole de Tlemcen.

# TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE I : NOTIONS SUR LA FERTILISATION DES SOLS ET SON IMPORTANCE .....	3
I.1 NOTIONS DE FERTILISATION SUR DES MILIEUX CULTIVÉS AVEC APPROCHE NATURELLE 4	
I.1.1 GESTION DU SOL (LES PRATIQUES STIMULANTES DE LA FERTILISATION) .....	4
A. DRAINAGE .....	4
B. CHAULAGE.....	5
C. TRAVAIL DU SOL.....	5
D. ROTATION DES CULTURES.....	6
I.2. NOTIONS DE FERTILISATION SUR DES MILIEUX CULTIVÉS AVEC APPROCHE AMENDEMENTS .....	7
I.3. RELATION STRUCTURE DES SOLS ET FERTILISATION .....	8
I.4. NOTION D'AMENDEMENT DES FERTILISANTS .....	8
I.4.1 LES ENGRAIS.....	8
A. LES ENGRAIS ORGANIQUES.....	8
LE FUMIER : .....	8
B. LES ENGRAIS VERTS .....	9
C. LES ENGRAIS INORGANIQUES .....	9
I.4.2 LES AMENDEMENTS.....	10
CHAPITRE II : DESCRIPTION DE LA ZONE D'ÉTUDE.....	11
II. PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE.....	12
II.1. HISTORIQUE DE LA FERME PILOTE.....	12
II.2. VOCATION DE LA FERME.....	12
II.4. RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE .....	14
II.5. LE CLIMAT.....	15
II.5.1. LES DONNÉES BRUTES DES VARIABLES CLIMATIQUES UTILISÉES .....	17

II.5.2 PRÉCIPITATIONS .....	18
A) PRÉCIPITATIONS MOYENNES MENSUELLES ET ANNUELLES .....	18
B) RÉGIME SAISONNIER DES PRÉCIPITATIONS .....	19
II.5.3. TEMPÉRATURE.....	21
A)TEMPÉRATURE MOYENNE MENSUELLE ET ANNUELLE.....	21
B)MOYENNE DES MAXIMAS DU MOIS LE PLUS CHAUD (M°C) : .....	22
c)MOYENNE DES MINIMAS DU MOIS LE PLUS FROID (M °C) .....	22
D)AMPLITUDE THERMIQUE EXTRÊME MOYENNE OU INDICE DE CONTINENTALITÉ (M-M)....	23
II.5.4 SYNTHÈSE CLIMATIQUE .....	23
A. INDICE XÉROTHERMIQUE D'EMBERGER .....	26
B. INDICE D'ARIDITÉ DE DE MARTONNE .....	26
C. DIAGRAMME OMBROTHERMIQUE DE BAGNOULS ET GAUSSEN (1953) ....	<b>ERREUR ! SIGNET NON DÉFINI.</b>
D. QUOTIENT PLUVIOTHERMIQUE ET CLIMAGRAMME D'EMBERGER (1952) .....	30
CHAPITRE III APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE .....	32
III.1. SUR LA RÉCOLTE DES ÉCHANTILLONS DE SOL (SELON LE MODÈLE DE FICHE DE PROFIL PÉDOLOGIQUE).....	33
III.2. SUR LA PRÉPARATION DES ÉCHANTILLONS DE SOL AU LABORATOIRE.....	35
III.3. SUR L'APERÇU SUR LES ANALYSES PÉDOLOGIQUES UTILISÉES .....	36
III.3.1. TEST DE COULEUR.....	36
III.3.2. GRANULOMÉTRIE .....	37
III.3.4. MESURE DE LA CONDUCTIVITÉ : .....	41
III.3.5. DOSAGE DU CALCAIRE TOTAL (CALCIMÈTRE DE BERNARD) .....	42
III.3.6. DOSAGE DE L'AZOTE (MÉTHODE KJELDAHL) .....	43
III.3.7. DOSAGE DE CARBONE (MÉTHODE ANNE).....	43
III.3.8. LE RAPPORT C/N.....	44
CHAPITRE IV : RÉSULTATS ET DISCUSSION .....	46
IV. RÉSULTATS ET DISCUSSION : .....	47
IV.1. INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS ANALYTIQUE DE L'ÉCHANTILLON DE SOL DE LA STATION 1 (SOL CULTIVÉ SOUS CÉRÉALE) .....	47
IV.2. INTERPRÉTATION DE RÉSULTATS ANALYTIQUES DE L'ÉCHANTILLON DE SOL LA STATION 2 (SOL EN JACHÈRE SOUS OLIVÉRAIE) .....	48
IV.3. ANALYSE COMPARATIVE DE DONNÉES OBTENUES ENTRE LES DEUX STATIONS .....	50

CONCLUSION GÉNÉRALE.....	53
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES WEBOGRAPHIQUE.....	55

# LISTE DES FIGURES :

<b>Figure 1: Localisation géographique de la zone d'étude .....</b>	<b>14</b>
<b>Figure 2: La situation géographique de la zone d'étude.....</b>	<b>14</b>
<b>Figure 3: Situation géographique du réseau hydrographique de l'Oued Isser par rapport au plan parcellaire de la zone d'étude. ....</b>	<b>15</b>
<b>Figure 4: Variation des précipitations moyennes mensuelles (1991-2022) .....</b>	<b>19</b>
<b>Figure 5: Variation saisonnière des précipitations (1991-2022).....</b>	<b>20</b>
<b>Figure 6: Variation des températures moyennes mensuelles (1991-2022) .....</b>	<b>22</b>
<b>Figure 7: Abaque pour le calcul de l'indice d'aridité de De Martonne .....</b>	<b>28</b>
<b>Figure 8: Diagramme ombrothermiques de Bagnouls et Gaussen (1991-2022) .....</b>	<b>Erreur !</b>
Signet non défini.	
<b>Figure 9: Climagramme pluviothermique d'Emberger .....</b>	<b>31</b>
<b>Figure 10: Triangle des textures .....</b>	<b>39</b>

## LISTE DES PHOTOS :

Photo 1: L'entrée de la ferme pilote Mohamed Belaidouni (original) .....	12
Photo 2: Echantillon 1 sol en jachère sous olivier (original) .....	34
Photo 3: Echantillon 2 sol cultivé en céréale (original).....	34
Photo 4: Le tamisage a l'eau (original).....	35
Photo 5: Test de couleur de l'échantillon A (Original) .....	36
Photo 6: Test de couleur de l'échantillon B (Original) .....	37
Photo 7: Les deux échantillons sur les plaques chauffantes (original) .....	38
Photo 8 : Décantation des deux échantillons (original).....	39
Photo 9 : L'électrode dans la suspension pour effectuer la lecture du Ph H <sub>2</sub> O (original) .....	41
Photo 10 : Calcimètre de BERNARD .....	43

## ABRÉVIATIONS :

**EPE** : Entreprise publique économique

**SPA** : Société par action

# LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau 1: Les cultures de la ferme durant 2022/2023</b> .....	<b>13</b>
<b>Tableau 2: L'estimation des surfaces agricoles par type de cultures</b> .....	<b>13</b>
<b>Tableau 3: Les coordonnées géographiques de la station météorologique de référence</b> .	<b>16</b>
<b>Tableau 4: Paramètres climatiques annuels de la station référence (1991-2022)</b> .....	<b>17</b>
<b>Tableau 5: Paramètres climatiques mensuels de la station de référence (1991-2022)</b> .....	<b>18</b>
<b>Tableau 6: Précipitations moyennes mensuelles et annuelles (1991-2022)</b> .....	<b>18</b>
<b>Tableau 7: Coefficient relatif saisonnier de Musset</b> .....	<b>19</b>
<b>Tableau 8: Régime saisonnier des précipitations de la zone d'étude (1991-2022)</b> .....	<b>20</b>
<b>Tableau 9: Température moyennes mensuelles et annuelles (1991-2022)</b> .....	<b>21</b>
<b>Tableau 10: : Moyenne des maxima du mois le plus chaud (1991-2022)</b> .....	<b>22</b>
<b>Tableau 11: Moyenne des minimas du mois le plus froid (1991-2022)</b> .....	<b>22</b>
<b>Tableau 12: Type de climat en fonction de l'amplitude thermique (1991-2022)</b> .....	<b>23</b>
<b>Tableau 13: Etages bioclimatiques en fonction des précipitations</b> .....	<b>24</b>
<b>Tableau 14: Classification des sous étages bioclimatiques en fonction de « m°C »</b> .....	<b>24</b>
<b>Tableau 15: Sous-variantes thermiques en fonction de « M°C »</b> .....	<b>25</b>
<b>Tableau 16: Etage de végétation de la zone d'étude (1991-2022)</b> .....	<b>26</b>
<b>Tableau 17: Indice xérothermique d'Emberger</b> .....	<b>26</b>
<b>Tableau 18: La classification de De Martonne</b> .....	<b>27</b>
<b>Tableau 19: Indice d'aridité calculé de la zone d'étude (1991-2022)</b> .....	<b>27</b>
<b>Tableau 20: Quotient pluviothermique d'Emberger calculée de la zone d'étude</b> .....	<b>30</b>
<b>Tableau 21 : Classement des sols en fonction de leur rapport C/N</b> .....	<b>45</b>
<b>Tableau 22: Résultats analytiques du sol cultivé sous céréale</b> .....	<b>47</b>
<b>Tableau 23: Résultats analytiques du sol en jachère sous oliveraie</b> .....	<b>49</b>
<b>Tableau 24: Les résultats analytiques des deux stations</b> .....	<b>50</b>

# INTRODUCTION

Pour quoi un thème pareil ? lorsqu'un sol est correctement pourvu en éléments minéraux, est-il nécessaire de fertiliser ?

Les sols renferment des quantités importantes d'éléments dont la fraction mobilisable assure la nutrition minérale des végétaux. Cependant, les réserves naturelles d'un sol ne permettent de pratiquer qu'une agriculture extensive. En effet, à cause des prélèvements des végétaux, ces réserves ne peuvent que diminuer.

Néanmoins, le sol mis en repos pourra facilement se revitaliser naturels et se reconstituer en réserves susceptible de le rendes plus rentable.

Les pratiques des agricultures, en particulier l'utilisation d'engrais et d'amendements, permettent de corriger les déficiences naturelles du sol, de maintenir une teneur correcte des principaux éléments, d'éviter l'épuisement du sol et d'améliorer la productivité des cultures avec en plus une synthèse de gestion par rotation (**Diffloth, 1917**).

L'objectif étant d'analyser ce rôle de la fertilisation et l'usage des fertilisants dans le périmètre agricole de la plaine tellienne de la région de Tlemcen sur un sol sous céréale (céréale culture) et un sol en jachère sous olivier cultivé (Olier-culture).

A partir d'un test de quelques paramètres pédologiques pour atteindre cet objectif ce mémoire de fin de cycle.

S'articule autour de quatre chapitres :

Un premier d'ordre bibliographique définie les notions générales sur la fertilisation des sols et son importance.

Le second , il décrit le point de vue géographique la description de la zone d'étude avec une étude plus au moins détaillé sur le volet climatique par contre le troisième chapitre consacre la proche méthodologique utilisé notamment sur l'échantillonnage utilisé au choix des station d'étude et les types d'analyses pédologiques possible et disponible et en fin le taux finalisé par le dernier chapitre sur les résultats obtenus et leurs interprétations tout insistant sur les recommandation future probable pour une suite à ce modeste travail.

CHAPITRE I :  
NOTIONS SUR LA  
FERTILISATION DES  
SOLS ET SON  
IMPORTANCE

Le mot fertilisation est un néologisme introduit au XVII<sup>e</sup> siècle dans le langage courant, considéré comme l'ensemble des techniques assurant la fertilité du sol ; cette fertilisation engloberait toutes les pratiques agricoles de façon plus restrictive, permettant la mise en œuvre des matières fertilisantes. Dans le but de conserver ou d'améliorer la productivité d'une terre **(Decroux et al, 1957)**.

### **I.1 Notions de fertilisation sur des milieux cultivés avec approche naturelle**

L'observation des sols et des cultures sont au cœur de l'approche agro écologique de la fertilisation ayant pour but de permaniser la texture du sol tout en étant certains que la structure de ce dernier change avec le type de travail du sol accompli, l'apport de matière organique fourni et la pratique de la rotation des cultures. Le tout dans l'esprit d'une connaissance approfondie des qui permettra la mise en place de stratégies de fertilisation adaptées et optimales **(Khelil, 1989)**.

Là où la fertilisation est un facteur clé de production, elle ne sera pleinement efficace qu'avec des améliorations préalables ou simultanées des travaux du sol appropriés connu sur le nom de gestion du sol à l'origine de la notion de pratique stimulantes de la fertilisation **(Khelil, 1989)**.

#### **I.1.1 Gestion du sol (les pratiques stimulantes de la fertilisation)**

Le drainage, le chaulage et le travail du sol, ne sont pas en soi des pratiques de fertilisation mais elles ont toutefois un effet direct sur l'expression de la fertilité du sol en favorisant la nutrition des plantes. En fonction des spécificités de sa ferme, le producteur biologique emploie sa propre combinaison de ces diverses pratiques de manière à construire un système de culture performant **(Petit et Jobin, 2005)**.

##### **a. Drainage**

Le drainage des sols est en agriculture biologique une pratique incontournable. En effet, On entend par le terme drainage non pas la pose de drains, mais bien l'idée de sortir en tout moment l'excès d'eau de la parcelle. Sous nos climats il pleut beaucoup, surtout à des époques de l'année où l'évapotranspiration est faible. Dans ces conditions, les réserves d'eau du sol sont abondantes et il devient fondamental d'éliminer les surplus qui ne manquent pas de s'accumuler chaque année. Si c'est surtout le cas au printemps et en automne, ça peut aussi l'être pendant la

forte période de croissance des plantes en été. Dans tout le profil de sol, l'eau ne doit jamais stagner, mais s'écouler rapidement même après une pluie importante. Ce drainage doit empêcher à tout prix toute remontée, ne fut-ce que temporaire, des nappes.

Les remontées d'eau, même de très courtes durées, ont un effet dévastateur sur la structure des sols. Cette perte de structure augmente le danger d'asphyxie en période humide (moins d'air stocké) et le danger de manque d'eau pour les cultures en saison sèche (moins d'eau stockée). Ce phénomène est une cause importante de faibles rendements en agrobiologie. Si beaucoup de parcelles ont été drainées sur les fermes en agrobiologie, plusieurs ont encore quand même des problèmes d'égouttement. Sans pour autant tomber dans l'excès, le drainage est l'élément clé pour permettre le démarrage du fonctionnement des cycles biologiques du sol et donc du démarrage des cultures. C'est le premier pas pour optimiser toute fertilisation (**Petit et Jobin, 2005**).

### **b. Chaulage**

Dans l'ordre des priorités, le chaulage vient tout de suite après le drainage, parce que l'état calcique du sol, quand il existe, a aussi un impact sur tous les autres aspects de sa fertilité.

Le rôle de l'agriculteur est de combler par le chaulage les situations où le sol naturellement n'a pas, ou n'a plus, en quantité suffisante le carbonate de calcium et/ou de magnésium pour lutter contre l'acidité produite par une production agricole intensive. Exemple la majorité des sols du Québec ont une faible réserve de calcium-magnésium actif, et nécessitent donc un chaulage régulier (**Petit et Jobin, 2005**).

### **c. Travail du sol**

Outre son rôle de préparation du sol au semis et de gestion des mauvaises herbes, les pratiques de travail du sol peuvent influencer grandement la fertilité. Bien qu'en principe le non-travail du sol soit possible et dans certaines conditions fort avantageuses, il faut quand on le pratique s'assurer régulièrement par l'observation de profils que les sols restent meubles et aérés dans toutes les parcelles. La conséquence d'un manque d'oxygène a un effet négatif sur le fonctionnement du sol et l'expression de sa fertilité. C'est d'autant plus vrai en régie biologique, où le démarrage des cultures ne peut compter sur un apport d'azote synthétique pour compenser un fonctionnement ralenti du sol. Dans les sols où la matière organique a tendance à s'accumuler, le travail du sol peut permettre le déblocage et accentuer sa

minéralisation, favorisant ainsi sa contribution à la fertilisation des cultures (**Petit et Jobin, 2005**).

#### **d. Rotation des cultures**

Une rotation des cultures bien planifiée est une composante importante des systèmes de production biologique et s'avère un élément clé pour assurer une gestion optimale des nutriments. En bref, la rotation des cultures doit chercher à :

- Favoriser le recyclage et la mise en disponibilité des nutriments provenant des résidus laissés par les cultures précédentes.

- Importer de l'azote nouveau sur la ferme par l'implantation de légumineuses, fixatrices d'azote symbiotique.

- Protéger les sols et assurer un recyclage optimal des reliquats nutritifs, évitant le lessivage en saison morte.

- Entretenir le « turn-over » des matières organiques. En pratique, la rotation des cultures est construite de manière à faciliter l'intégration des pratiques liées à la stratégie de fertilisation. Voici quelques indications les plus importantes :

- Intégrer suffisamment de cultures de légumineuses pour produire sur la ferme tous les besoins d'azote.

- Disposer les cultures plus exigeantes derrière la légumineuse de manière à recycler au mieux l'azote mis en disponibilité.

- Offrir les conditions optimales pour l'épandage des fumiers de manière à maximiser le recyclage des nutriments.

- Introduire les engrais vert (en dérobée, associés, intercalaires), de manière à maintenir tout au cours de la saison une couverture végétale et une exploration par les racines des plantes du profil des sols de la ferme, ce qui diminue l'érosion et le lessivage, et favorise une structure et une activité biologique optimale.

- Alternier les cultures à développement racinaire profond et superficiel.

- Lorsque possible, alterner les semis de printemps et d'automne, de manière à distribuer les charges de travaux et faciliter l'intégration des pratiques de gestion des sols (travail du sol et chaulage).

- Faciliter la gestion des mauvaises herbes, combinant successivement des plantes sarclées avec des plantes en pleine planche, des plantes compétitives avec des plantes moins compétitives, etc. (**Petit et Jobin, 2005**).

## I.2. Notions de fertilisation sur des milieux cultivés avec approche amendements

La fertilisation consiste à ajuster les apports aux besoins de la plante, en fonction de son stade de développement, afin d'obtenir un rendement important quantitativement et qualitativement, et d'assurer ainsi la rentabilité économique des cultures (**Benmimoun, 2002**).

La fertilisation est l'une des pratiques de gestion qui ont un grand impact sur le sol et la santé des cultures (**Baldi, 2015**).

En effet, elle peut se faire en ajoutant des formes nutritives organiques ou inorganiques, malgré que leur utilisation a ses propres avantages et inconvénients dans le contexte de l'approvisionnement en éléments nutritifs, de la productivité des cultures et de l'impact sur l'environnement (**Kaur, 2016**) ; néanmoins il faut reconnaître que les prérogatives de la fertilisation doivent être intégrées pour utiliser au mieux chaque type d'engrais et parvenir à une gestion équilibrée des nutriments pour la croissance des cultures .L'objectif demeure dans cet amendement de restituer au sol ce qu'il a perdu suite aux exportations minérales par les plantes (**Jen-Hshuan , 2006**).

Toujours est-il que Les techniques de fertilisation ne se limiteront pas aux apports de fumures, mais elles visent également à améliorer la structure du sol par un bon drainage, une irrigation bien conduite, des travaux de sol bien conduits appropriés et effectués dans de bonnes conditions d'humidité du sol (**Baldi et al. 2015**).

Le recours à ces pratiques agricoles sur l'usage des fertilisants aurait été constatée par plusieurs exploitants confirmé lors des analyses de sol. En effet les agriculteurs observent que le sol est lessivé par l'irrigation pratiquée de manière intensive ou en déplore également la tendance au tassement du sol au printemps favorisé le plus souvent par un matériel agricole sur roues jumelées.

D'autre part, l'absence de haies coupe-vent dans les régions subissant les contraintes de l'érosion éolienne depuis les remembrements contribue à rendre le sol plus sec. Cette fatigue du sol qui est à rapprocher des difficultés croissantes du travail a été timidement décrite par les agriculteurs et qui n'a jamais été mise en rapport avec la monoculture.

Sans mettre en cause le système de culture existant, ce discours sur la fatigue des sols entraine un autre discours sur les règles de travail qui fonctionnent bien souvent comme un véritable guide pratique et moral du bon agriculteur (**Sebillote,1989**).

### I.3. Relation structure des sols et fertilisation

L'état physique du sol dépend de la nature des particules du sol (sa texture) et de la façon dont sont agencées ces particules entre elles (sa structure). Si le producteur a peu d'influence sur la texture des sols qu'il cultive, il en a certes sur l'état de leur structure (**Breune, 2000**).

Dans la pratique agricole, structurer le sol consiste à lier les parties fines du sol (sable, limon et argile) et la matière organique en de petits agrégats stables. Cette structuration rend les sols « lourds » (prédominance argiles, limons) plus poreux et les sols « légers », particules grossières (prédominance graviers, sables), plus aptes à retenir l'eau (**Petit et Jobin, 2005**)

La perte de la structure du sol est une des raisons importantes des mauvais rendements si fréquents lors du passage à l'agrobiologie, en effet si par une fertilisation soluble abondante on peut en partie masquer le mauvais état de la structure d'un sol, on ne peut que difficilement le faire lorsque la base de la fertilisation est organique et peu soluble (**Breune, 2000**).

### I.4. Notion d'amendement des fertilisants

Outre les technologies améliorant la fertilité du sol, qui sont la régulation de l'humidité de ce dernier, la sélection des espèces et de variétés adaptés au milieu climat-sol et les techniques de cultures, nous avons les amendements et les engrais.

#### I.4.1 Les engrais

Ils sont des substances ou des mélanges d'éléments inorganiques ajoutés au sol issu par un procédé chimique à l'origine de l'extraction de phosphate et de potasse de provenance industriel pour augmenter ou maintenir sa fertilité tout en améliorant la croissance des plantes et augmente le rendement et la qualité des cultures (**FRAPNA, 2013**).

Les différents types d'engrais : On distingue deux types d'engrais, les engrais organiques et inorganiques :

##### a. Les engrais organiques

Les engrais organiques sont fabriqués en convertissant les déchets végétaux et animaux, pouvant être obtenus à partir de produits végétaux comme le fumier et le compostage des plantes ou encore de produits animaux comme les plumes ou poils (**FRAPNA, 2013**).

➤ **Le fumier** : Les fumiers sont le mélange des déjections animales et de litière. Tous les fumiers sont utilisables avec profit. Ils sont riches en tous les nutriments. Sur les fermes d'élevage, l'utilisation des fumiers aux champs permet de recycler les nutriments. Ce

recyclage est de toute première importance pour maintenir et améliorer la fertilité. Ils représentent la base de la stratégie de fertilisation en agrobiologie.

➤ **Le compost** : le compost est un Bioprocédé interdépendant qui transforme la matière organique en produits utiles grâce au compostage et à la décomposition de la matière organique sous l'action de divers organismes. Micro- et macroorganismes responsables de la collecte, du recyclage, du traitement et de l'élimination des déchets naturels (**Shafawati et Siddiquee 2013**).

Le compost est principalement utilisé en agriculture pour augmenter ou maintenir la concentration de matière organique dans le sol. Le comportement après incorporation dans le sol dépend de la stabilité de la matière organique (MO) (**Francou, 2004**).

- **Paillis** : Une autre technique de travail du sol mentionnée brièvement ci-dessus avec le couvre-sol "tondre et souffler" est le paillage. Lors du paillage, étalez du paillis sur le sol. Mulch, ou mulch en anglais, est un terme générique désignant à peu près n'importe quel matériau qui est posé sur le sol pour former une couche plus ou moins épaisse (**Lauréline Boyer2021**).

### **b. Les engrais verts**

C'est une pratique culturale des éléments organiques qui une fois enfouie dans le sol, où ils sont facilement biodégradables, améliore la fertilité de ce dernier.

Il est reconnu que ces types d'engrais ont un rôle déterminant, notamment :

- Pour stimuler la bio activité afin d'améliorer la structure et l'aération du sol.
- Pour absorber la teneur en engrais du fumier, dont une partie est sensé être disponible pour la prochaine récolte.
- Pour réduire le lessivage des nutriments non utilisés pendant la saison.
- Pour réduire l'érosion hydrique par rapport à un sol exposé en automne.
- Pour réduire la croissance des mauvaises herbes (**Tessier,2005**)

### **c. Les engrais inorganiques**

Appelés également engrais minéraux ou engrais chimiques, ils sont des produits obtenus principalement à partir de sources non vivantes ou de procédés artificiels dont la plupart des engrais commerciaux entrent dans cette catégorie (**Kadir et Mahma, 2018**).

On compte dans la littérature agricole, trois types d'engrais Inorganique (**Gherairia et Zardoudi, 2018**) :

- **Engrais simples** : Les engrais simples sont des engrais qui ne contiennent qu'un seul composant d'engrais, et il en existe plusieurs types tels que l'engrais azoté, l'engrais phosphaté et l'engrais potassique.

- **Engrais composé** : Un engrais composé contenant au moins deux des trois engrais de base. Des exemples de ces engrais composés comprennent les engrais ternaires NPK, les engrais binaires NK tels que le nitrate de potassium (13 % N et 46 % K<sub>2</sub>O).

- **Engrais complexe** : obtenir un engrais complexe par le biais de la fabrication de produits chimiques. Un processus chimique crée un engrais qui contient à la fois du N, du P et du K dans chaque grain.

#### I.4.2 Les amendements

Ce sont des additifs de substance pour améliorer les propriétés du sol. L'objectif est de rendre le sol plus meuble, plus perméable à l'eau et à l'air, plus chaud, plus accessible aux racines et mieux arrosé.

Aussi créer dans sa masse les conditions physico-chimiques nécessaire à la vie microscopique, végétales et animale et à celle des plants.

Lui donner une meilleure aptitude à retenir les engrais, à les mettre facilement à la disposition des plants tout en évitant leur perte vers les nappes d'eau (**Kaid Slimane, 2021**).

Il est à signaler que ces amendements compensent la proportion de la matière organique du sol afin de se minéraliser chaque année. En effet, Ils enrichissent le sol en matière organique, améliorent sa structure et jouent également un rôle très important dans l'activité biologique du sol, notamment par la pédofaune de type microorganismes (**Benamara et Djotni, 2018**).

Les éléments bibliographiques cités dans ce chapitre nous incitent à entreprendre l'objectif de cette modeste contribution par examiner l'état physico-chimique du capital sol et l'impact de l'apport de la fertilisation dans deux scénarios différents : un sol cultivé amendé et amélioré sous céréale et un sol non cultivé ni amendé ni amélioré sous oliveraie ; les deux cas ainsi définis appartiennent à un même périmètre d'étude sous les mêmes conditions écologiques de ce dernier.

# CHAPITRE II : DESCRIPTION DE LA ZONE D'ÉTUDE

## II. Présentation de la zone d'étude

### II.1. Historique de la ferme pilote

La ferme Belaidouni Mohamed a été restructuré dans l'Entreprise Publique Economique, gérée comme société par action EPE/ SPA, depuis **Avril 2012** rattachée à la filiale de la société de transformation des produits viticoles et le groupe de valorisation des produits agricoles en **février 2017**.

Cette entreprise dénommée ainsi est une constitution publique économique à caractère, et régie par le code de commerce, inscrite en date **13/05/2012** sous le numéro **13/00-0262573B00**.

- **Dénomination** : EPE ferme BELAIDOUNI MES SPA

-**Adresse** : BP18 AIN YOUCEF

-**Email** : [belaidouniferme@yahoo.fr](mailto:belaidouniferme@yahoo.fr)



**Photo 1: L'entrée de la ferme pilote Mohamed Belaidouni (original)**

### II.2. Vocation de la ferme

Cette ferme est caractérisée par une multitude de cultures a différente variété de telles que : les graines pour les céréales, les fruits pour les agrumes, les légumineuses et de la pomme de terre en tant que produit de maraichage.

Elle s'étend sur une superficie agricole totale (S.A.T) de l'ordre de 211,95 ha, dont celle répartie comme surface agricole utile de l'ordre de 203 ha avec néanmoins que 50 ha considéré comme surface irriguée, et 8,95 ha constitué de terre inculte constitué pour l'essentiel de bois parcours et sentier.

A titre d'exemple et selon les données fournies par les gestionnaires de la ferme on signale dans le tableau suivant les différentes cultures pratiquées durant l'année 2022/2023

**Tableau 1: Les cultures de la ferme durant 2022/2023**

<b>Culture maraichère et céréalière</b>	Blé dur	100.00ha
	Blé tendre	37.00ha
	Pois chiche	06.00ha
	Lentille	4.20 ha
	Pomme de terre	10.00ha
<b>Culture pérennes</b>	Agrume	35.00ha
	Olivier en masse	10.30ha
	Olivier en isolé	10.37ha
	Pistachier	0.50ha
<b>Production animal</b>	Apiculture	25 Ruches pleines

**Tableau 2: L'estimation des surfaces agricoles par type de cultures**

Type de culture	Nature de la culture		Estimation de la surface cultivé par la S.A.T
<b>Culture céréalière</b>	Blé dure	100ha	49.26%
	Blé tendre	37ha	18.22%
	Pois chiche	6 ha	2.9%
	Lentille	4.20ha	2.06%
<b>Culture maraichère</b>	Pomme de terre	10ha	4.92%
<b>Culture pérenne</b>	Agrume	35ha	17.24%
	Olivier en isolé	10.37 ha	5.10%
	Olivier en masse	10.30 ha	5.07%
	Pistachier	0.50ha	0.24%

D'après ce tableau, on remarque que la production de céréales (blé dur 100.00ha, blé tendre 37.00ha) vient en premières et occuper à peu près de 50% de la surface totale de la ferme, pois chiche 6.00ha, lentille 4.20ha, pomme de terre 10.00ha c'est environ de 157.20ha de la surface totale.

En deuxième place on trouve la production de culture pérennes agrume 35.00ha et olivier en masse 10.30ha, olivier en isolé 10.37ha et le pistachier 0.50ha environ de 45.80ha de la surface totale de la ferme.

Quant à la production animale, on trouve seulement l'apiculture avec 25 Ruches pleines.

### **II.3. Situation géographique**

La zone d'étude, faisant partie de la wilaya de Tlemcen, est située dans la commune d'EL-FHOUL administrativement relevant de la daïra de Remchi.

Elle est limitée :

- A l'Est par la commune Ain Kihel (la Wilaya d'Ain Timouchent).
- Au Sud par la commune de Bensekrane.

- Au Nord-Ouest par la commune d'Ain Yousef.
- et au Nord par la commune de Sebaa Chioukh.

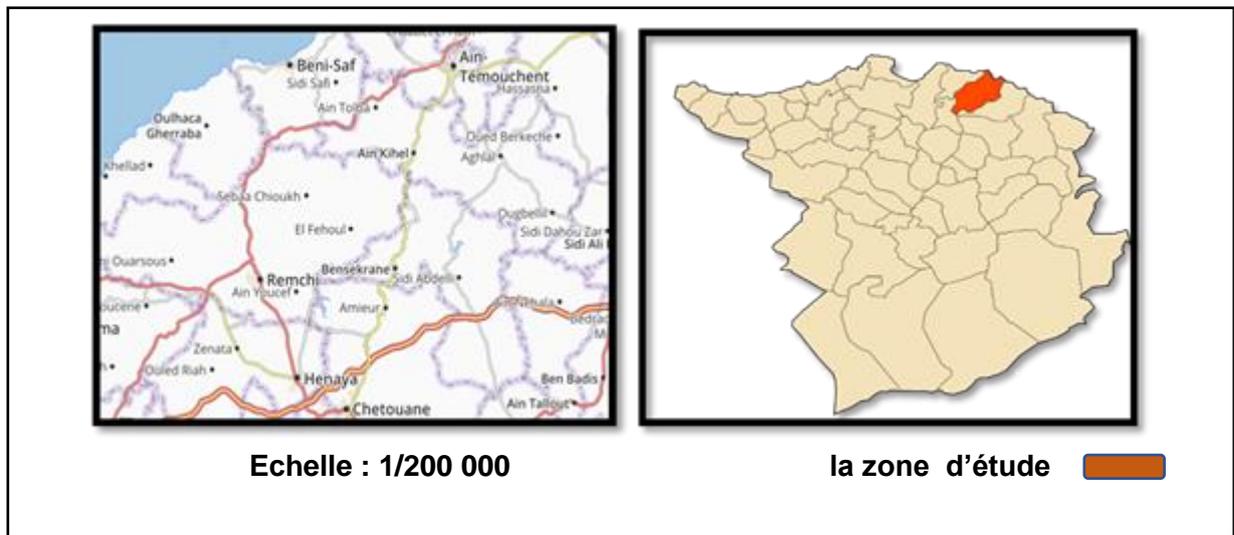


Figure 1: Localisation géographique de la zone d'étude

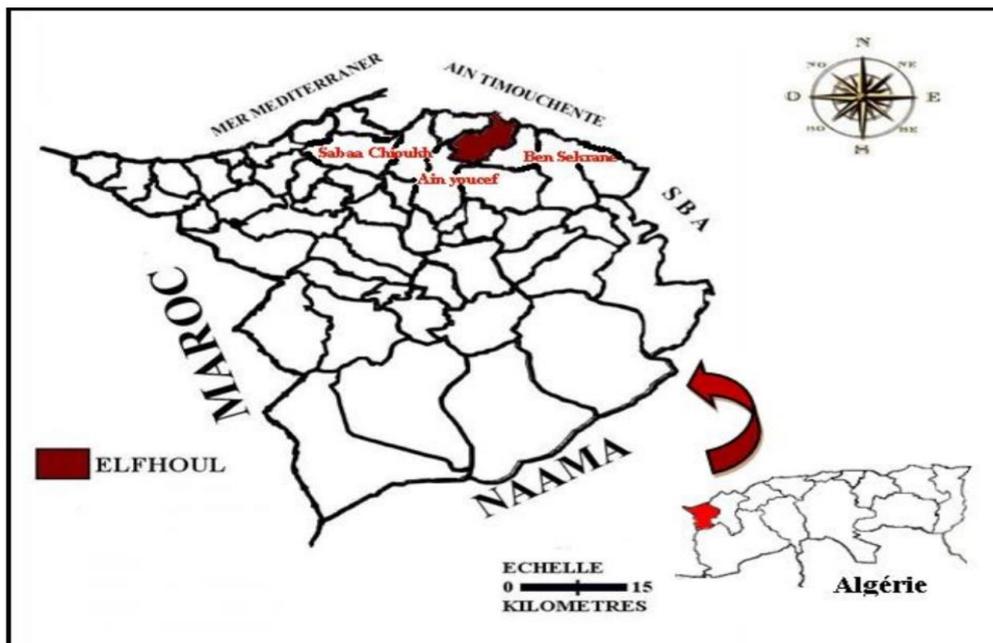


Figure 2: La situation géographique de la zone d'étude

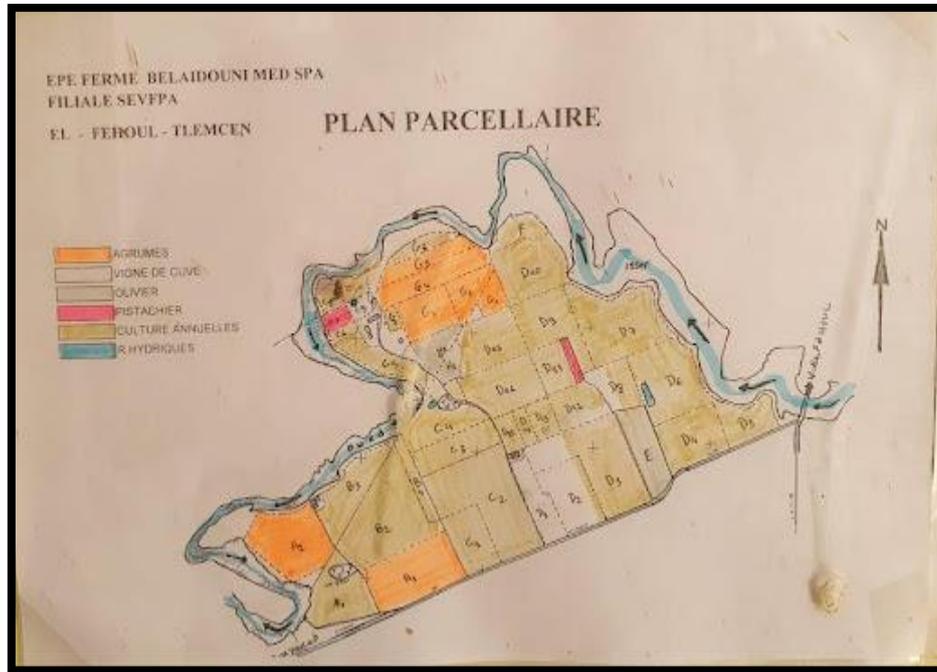
#### II.4. Réseau hydrographique

La région d'étude possède un réseau hydrographique important constitué essentiellement D'Oued Isser de 140 km de longueur, ce dernier est situé à l'Est Nord Est de la wilaya de Tlemcen où c'est un affluent considéré comme le plus important de la moyenne Tafna.

La zone d'étude est traversée aussi par 2 oueds secondaires Oued Dahmane et Oued Boukiou avec les longueurs respectives de 6 km et 3km. **(Biblio).**

L'existence de ces oueds joue un rôle non négligeable dans tout domaine agricole d'autant plus qu'on note également la présence de deux bassins destinés à l'irrigation des parcelles limitrophe avec des capacités de 3000m<sup>3</sup> et de 9000 m<sup>3</sup> (**Biblio**).

A tout ce système de réseaux hydrographique existant il est à signaler de l'octroi de deux forages a l'intérieure de la ferme d'un débit respectif de 1 l/s et de 3 l/s (**biblio**).



**Figure 3: Situation géographique du réseau hydrographique de l'Oued Isser par rapport au plan parcellaire de la zone d'étude.**

## II.5. Le climat

Le climat est un facteur écologique déterminant sensé être analyser en amont de toute étude relative d'un milieu donné (**Tinthoin, 1948**).

En effet, la démarche impérative dans de pareilles études est de voir l'influence de ce facteur sur les pratiques agricoles utilisées à travers les variables climatiques mesurées (Température et Précipitation) fournies par les stations météorologiques proches à la zone d'étude et qui suite à une synthèse climatique, ça permet de définir de type le climat de cette dernière.

Par définition le climat est un ensemble des phénomènes météorologique (température, pression atmosphérique, vents précipitations,) qui caractérisent l'état moyen de l'atmosphère et son évolution en un lieu donné (**REY, P 1960**).

Il est reconnu à travers des études faites sur les milieux écologiquement très diversifiés tels que le nôtre que les variables liées au climat permettent d'en définir ce dernier a différents

niveaux de perception qu'il soit régional, territorial, ou encore local, à partir d'une analyse climatique ou souvent les précipitations et la température constituent la charnière du climat ayant une influence directe sur la végétation (**Bary Lenger et al,1979**).

C'est la raison pour laquelle que seules les précipitations et la température qui feront l'objet de cette analyse climatique à travers :

- Les précipitations moyennes annuelles (P mm).
- Les précipitations moyennes mensuelles (p mm).
- Les températures moyennes annuelles (T °C).
- Les moyennes des maximums du mois le plus chaud (M °C).
- Les moyennes des minimums du mois le plus froid (m°C).

Géographiquement la zone d'étude est située dans le bassin méditerranéen sous l'influence du climat de ce dernier reconnu par certains auteurs comme une région de transition entre le tempéré et le tropical avec les caractéristiques climatiques suivantes :

- Intervalles mensuels irréguliers des précipitations.
- Des étés chauds et secs et des hivers froids et humides.
- Quatre saisons bien définies, surtout des étés très longs et des hivers courts (**Estienne et Godard, 1970**).

En raison de l'absence d'une station météorologique propre à la zone d'étude d'El Fhoul, nous nous sommes référés à la seule station météorologique proche à cette dernière (la station de Zenata) pourront être considérée représentative pour plusieurs raisons notamment qu'ils sont proche sur le plan orographique (presque la même altitude) et surtout sur le plan topographique (appartenant à la même plaine tellienne).

La durée climatique de référence analysée dans notre cas est de 31 ans (1991-2022) fournie par le site suivant : (Source : <https://fr.climate-data.org/afrique/algerie/temcen>) nous permet d'être affirmatif sur la nature réelle de l'influence des variables utilisées et de l'ambiance climatique qui règne sur le périmètre d'étude.

**Tableau 3: Les coordonnées géographiques de la station météorologique de référence**

Station météorologique	Longitude en degré (W)	Latitude en degré (N)	Altitude (m)	Période de référence
Zenata	1°20'3'' ouest	35°7'4''Nord	253m	1991-2022

## II.5.1. Les données brutes des variables climatiques utilisées

Tableau 4: Paramètres climatiques annuels de la station référence (1991-2022)

Année	P (mm)	T Max (°C)	T min (°C)	T moy (°C)
1991	302.23	23.6	11.5	17.0
1992	296.90	23.8	11.1	17.0
1993	541.76	23.4	11.3	16.9
1994	342.17	25.0	12.1	18.1
1995	314.45	24.9	12.6	18.2
1996	325.65	23.9	12.1	17.6
1997	335.31	24.4	12.8	18.1
1998	250.74	24.5	11.9	17.8
1999	187.9	24.2	12.4	17.9
2000	225.30	24.4	12.2	17.9
2001	344.93	25.1	12.4	18.4
2002	293	24.8	12.2	18.8
2003	441.71	24.6	12.6	18.1
2004	362.23	24.6	11.9	17.6
2005	209	24	11.7	17.9
2006	227.32	25.0	12.7	18.2
2007	302.72	24.1	11.7	17.4
2008	428.49	24.2	12.2	17.7
2009	374.71	25.2	12.3	18.2
2010	370.59	24.7	13.0	18.3
2011	395.46	25.1	12.3	18.1
2012	359.18	24.7	12.1	17.8
2013	474.24	23.9	11.5	17.1
2014	344.91	25.1	12.2	18.2
2015	208.53	25.6	12.1	18.2
2016	251.20	25.4	12.6	18.5
2017	191	25.3	12.1	18.3
2018	379.9	24.2	11.9	17.6
2019	299.95	24.6	11.8	17.9
2020	203.97	25.2	12.4	18.9
2021	175.52	25.1	12.7	18.5
2022	237.77	26.2	13.3	19.2

(Source : <https://fr.climate-data.org/afrique/algerie/temcen>)

**Tableau 5: Paramètres climatiques mensuels de la station de référence (1991-2022)**

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
<b>P (mm)</b>	62	52	59	55	38	11	2	5	23	41	61	45
<b>M (°C)</b>	13	13.7	16.8	19.5	23.2	28.1	32.2	<b>32.3</b>	27.5	23.5	16.5	13.9
<b>m (°C)</b>	<b>2.5</b>	2.9	5.2	7.4	10.6	14.8	18.3	18.7	27.5	23.5	16.5	13.9
<b>T (°C)</b>	7.1	7.9	10.6	13.2	16.8	21.5	25.2	25.3	21	17.1	11	8.2

### II.5.2 Précipitations

Elle constitue un facteur écologique d'importance fondamentale non seulement pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres, mais aussi pour certains écosystèmes limniques tels que les marais, lacs temporaires et les lagunes saumâtres soumis à des périodes d'assèchement (**Ramade, 2003**).

L'étude relatant des caractéristiques et du volume des précipitations demeure un élément climatique important à l'analyser au sein de la zone d'étude surtout que l'eau sous toutes ses formes est l'un des principaux paramètres du climat ayant un impact déterminant sur la définition de ce dernier (**Maurain et Météor, 1950**).

D'une manière générale l'origine des pluies en Algérie proviennent d'une part des vents pluvieux qui abordent le Maghreb par le littoral durant la saison froide (**Seltzer, 1946**).

Et d'autre part, des **orages** dus aux perturbations atmosphériques engendrées par les dépressions en provenance des régions sahariennes surtout en fin de printemps (**Dubief, 1959**).

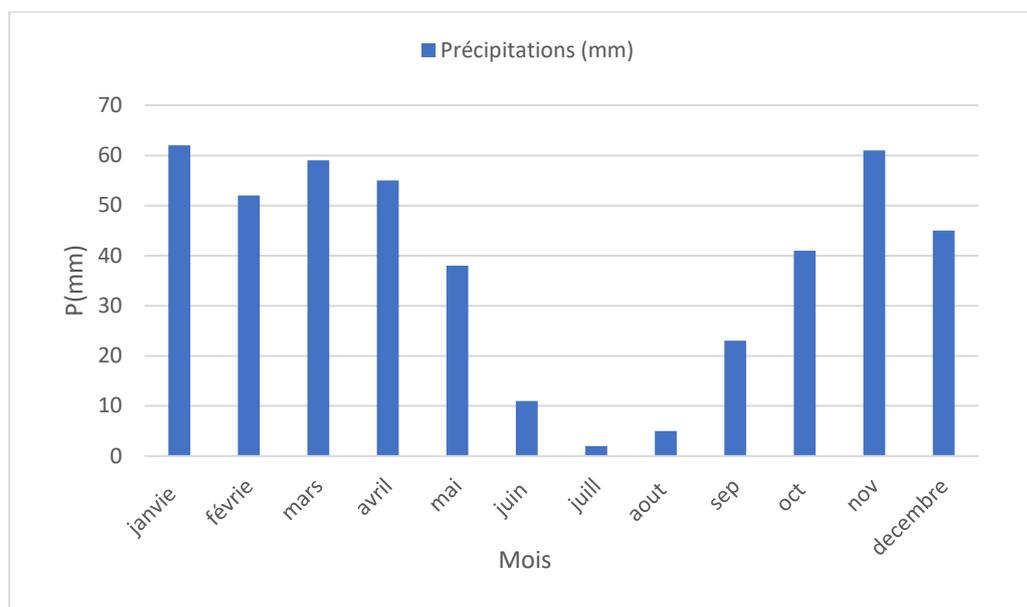
#### a) Précipitations moyennes mensuelles et annuelles

Le tableau 6 confirme le caractère méditerranéen des précipitations avec un rythme de précipitations mensuelles irrégulières et une tranche annuelle moyenne relativement importante de l'ordre de 454 mm/an.

Le mois où on accuse la tranche élevée est située au mois de janvier avec 62 mm et celle la plus basse durant le mois du juillet avec 2 mm.

**Tableau 6: Précipitations moyennes mensuelles et annuelles (1991-2022)**

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Année
<b>P(mm)</b>	62	52	59	55	38	11	2	5	23	41	61	45	454



**Figure 4: Variation des précipitations moyennes mensuelles (1991-2022)**

### b) Régime saisonnier des précipitations

La distribution des précipitations saisonnières permet de définir le régime de ces dernières et voir leur influence sur le biotope en général et sur son couvert végétal en particulier (notamment sur les milieux reconnus agricoles).

**Musset (1953)** fut le premier à définir la notion du régime saisonnier, qui consiste à un aménagement des saisons par ordre décroissant de la pluviosité (indicatif saisonnier de la station d'étude). Cette répartition saisonnière est particulièrement importante pour le développement des espèces végétales annuelles dont le rôle est souvent prédominant dans la physionomie de l'espèce considérée et de son environnement.

$$\text{Crs} = \text{Ps} \times$$

Ps : Précipitation saisonnière (mm)

Pa : Précipitation annuelles (mm)

Crs : Coefficient relatif saisonnier de **Musset**

**Tableau 7: Coefficient relatif saisonnier de Musset**

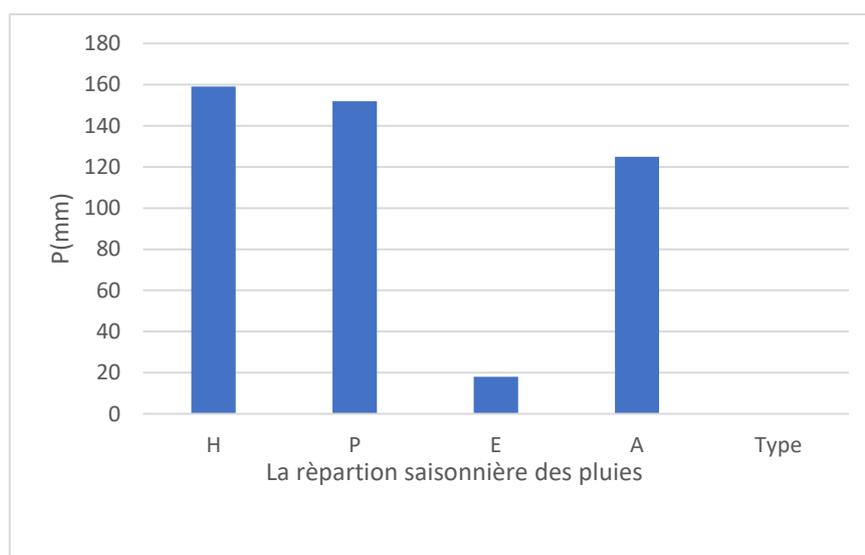
	<b>H</b>	<b>P</b>	<b>E</b>	<b>A</b>
<b>P(mm)</b>	159	152	18	125
<b>P(mm)</b>	454	454	454	454
<b>Crs</b>	1.40	1.33	0.15	1.10

Selon le tableau 7, l'année est ainsi divisée en quatre saisons sur une durée égale de 3 mois successif, selon le critère climatique méditerranéen qui définit l'été comme étant le trimestre le plus sec (**Daget, 1980**).

- La saison d'été regroupe les mois de juin, juillet et Aout.
- La saison d'automne regroupe les mois de Septembre, Octobre, Novembre.
- La saison d'hiver regroupe les mois de Décembre, Janvier, Février.
- La saison printemps regroupe les mois de Mars, Avril, Mai.

**Tableau 8: Régime saisonnier des précipitations de la zone d'étude (1991-2022)**

La répartition saisonnière des précipitations				
H	P	E	A	Type
159	152	18	125	<b>HPAE</b>



H : Hiver

P : Printemps

E : Eté

A : Automne

**Figure 5: Variation saisonnière des précipitations (1991-2022)**

D'après le tableau 8 et la figure 5, on peut voir que le régime saisonnier est de type HP AE (aussi appelé hiver-printemps), avec un maximum en hiver, suivi du printemps, et un minimum en été.

Ce régime aura une incidence directe sur le comportement ethnobotanique relatif à l'activité physiologique des taxons végétaux et surtout aux potentialités hydriques sous forme de réserve existant particulièrement dans le sol (**Benmansour, 2006**).

### II.5.3. Température

La température est, de tous les paramètres climatiques, le plus important d'aller c'est celui dont il faut l'examiner en tout premier lieu (**Dreux,1980**).

Elle représente un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle l'ensemble du phénomène métabolique et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (**Ramade,2003**).

Les paysages les plus divers sont créés par la croissance, la reproduction, la survie et la répartition géographique des espèces végétales.

L'évaluation de différents descripteurs de température permet de distinguer les grandeurs de chaleur suivantes :

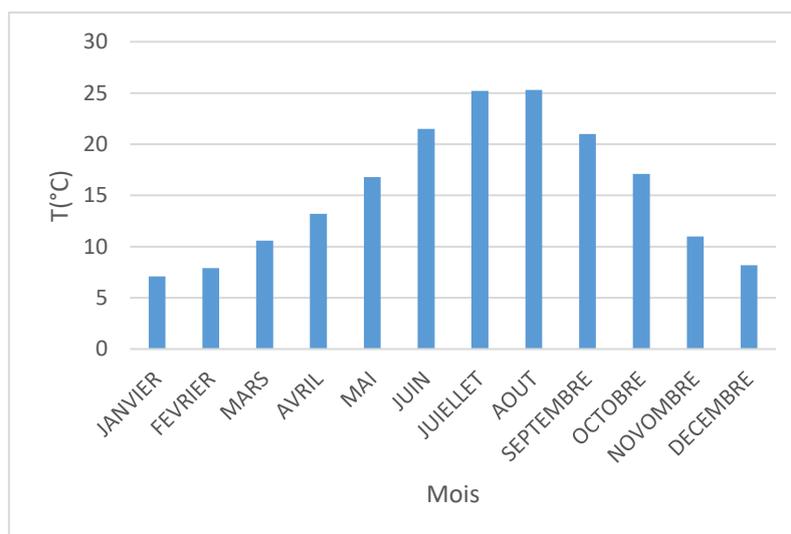
- Température moyenne mensuelle ( $t$  °C) et moyenne annuelle ( $T$ °C).
- Température moyenne maximale du mois le plus chaud ( $M$  °C).
- Température moyenne minimale ( $m$ °C).

#### a) Température moyenne mensuelle et annuelle

Le tableau ci-dessous recense la température la plus basse enregistrée en Janvier et celle la plus élevée est au mois d'Août au cours de la période de référence climatique retenue, allant de 7.1° C à 25.3°C pour la zone d'étude.

**Tableau 9: Température moyennes mensuelles et annuelles (1991-2022)**

Mois	J	F	M	A	M	J	JT	A	S	O	N	D	Années
T (°C)	7.1	7.9	10.6	13.2	16.8	21.5	25.2	25.3	21	17.1	11	11.2	15.6



**Figure 6: Variation des températures moyennes mensuelles (1991-2022)**

**b) Moyenne des maxima du mois le plus chaud (M °C) :**

En analysant le tableau 10, on constate que la température moyenne maximale est située en Aout de l'ordre de 32,3 °C.

**Tableau 10: : Moyenne des maxima du mois le plus chaud (1991-2022)**

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
M(°C)	13	13.7	16.8	19.5	23.2	28.1	32.2	<b>32.3</b>	27.5	23.5	16.5	13.9

**c) Moyenne des minimas du mois le plus froid (m °C)**

L'analyse du tableau 11 révèle que la température moyenne minimale est localisée en janvier de l'ordre de 2,5°C.

Pour des températures proches de m (°C) et surtout inférieur à 10°C, elles s'étendent sur six mois de Novembre jusqu'à Avril, reconnues définir la période froide (selon **Emberger, 1942**) varie de 2,5°C et 2,9 °C.

**Tableau 11: Moyenne des minimas du mois le plus froid (1991-2022)**

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
m (°C)	<b>2.5</b>	2.9	5.2	7.4	10.6	14.8	18.3	18.7	15.2	11.7	6.5	3.9

#### d) Amplitude thermique extrême moyenne ou indice de continentalité (M-m)

Connu aussi par l'indice de **Debrach(1953)**, il permet de définir les seuils de continentalité d'une région donnée et déterminer si elle est sous influence maritime ou continentale.

L'amplitude thermique extrême moyenne est aussi définie, selon **Djebaili(1984)**, par son importance écologique à connaître la limite thermique extrême à laquelle les végétaux doivent résister.

Et c'est en fonction des écarts thermiques (M-m), que Debrach (1953) s'est basé pour suggérer une classification thermique des climats :

- Climat insulaire ou  $M-m < 15^{\circ}\text{C}$ .
- Climat littoral ou  $15^{\circ}\text{C} < M-m < 25^{\circ}\text{C}$
- Climat semi continental ou  $25^{\circ}\text{C} < M-m < 35^{\circ}\text{C}$
- Climat continental ou  $M-m > 35^{\circ}\text{C}$

**Tableau 12: Type de climat en fonction de l'amplitude thermique (1991-2022)**

Station	M (°C)	m(°C)	M-m	Type de climat
Zenata	32.3	2.5	29.8	Semi-continental

A partir de cette classification, on déduit selon le tableau 12 que la zone d'étude se situe dans un climat thermique de type semi-continental ( $25^{\circ}\text{C} < M-m < 35^{\circ}\text{C}$ ).

#### II.5.4 Synthèse climatique

Les différents paramètres climatiques agissent d'une manière dépendante les uns des autres ou l'une des préoccupations des phytogéographes, des écologues et entre autres celles des climatologues, est de chercher des expressions susceptibles de traduire au mieux et de façon globale la combinaison des variables climatiques influençant la vie végétale, en manipulant les données climatiques disponibles, selon des méthodes de classification des climats (**Djellouli, 1981**).

La combinaison de ces paramètres a permis à plusieurs auteurs de mettre en évidence des indices climatiques susceptibles d'interpréter l'effet de ces derniers sur le milieu naturel et établir par la suite une synthèse bioclimatique afin de mieux cerner et caractériser le bioclimat de la zone d'étude (**Dahmani,1997**).

Selon **Le Houèrou et al (1977)** cette classification est basée sur quatre critères :

- **Classification des étages bioclimatiques en fonction des précipitations annuelles**

Les précipitations nous renseignent sur l'aridité ou l'humidité du climat, en fonction de leurs valeurs moyennes annuelles.

**Tableau 13: Etages bioclimatiques en fonction des précipitations**

Etage bioclimatique	Précipitations (P) en mm
Per humide	+1200
Humide	1200-800
Sub-humide	800-600
Semi-aride	<b>600-400</b>
Aride supérieur	400-300
Aride moyen	300-200
Aride inférieur	200-100
Per-Aride	-100

Selon les données de précipitation de la zone d'étude, cette dernière est dans l'étage bioclimatique Semi-aride.

- **Classification en fonction de la moyenne des minimas du mois le plus froid « m »**

C'est l'interprétation thermique de « m » sur le milieu, qui est considérée comme un élément fondamental notamment sur la reprise du couvert végétal, **qu'Emberger (1955), Sauvage et Daget (1963)** subdivisent les ambiances bioclimatiques en sous étages interprétés selon le tableau 15.

**Tableau 14: Classification des sous étages bioclimatiques en fonction de « m °C »**

<b>Moyenne des minimas du mois le plus froid (m °C)</b>	-3	0	3	7	11
<b>Sous-étages</b>	Froid	Frais	Tempéré	Chaud	

Selon **Sauvage (1961)** le minimum « m » est un élément déterminant de la répartition spatiale des espèces végétales. En effet **Alcaraz (1969)** considère que la valeur  $m=1^{\circ}\text{C}$  comme étant un facteur dans la répartition de certaines formations végétales.

Pour notre zone d'étude, la saison froide s'échelonne de Novembre jusqu'à Avril pour une durée de six mois sur douze.

Nous entendons par saison froide période pendant laquelle les températures sont les plus basses de l'année ou  $m$  est inférieur à  $10^{\circ}\text{C}$  ( $m < 10^{\circ}\text{C}$ ) selon **(Emberger, 1942)**.

- **Classification en fonction de la moyenne des maxima du mois le plus chaud « M »**

**Emberger (1955)** et **sauvage (1963)** subdivisent les variantes thermiques en sous-variantes en fonction de M.

**Tableau 15: Sous-variantes thermiques en fonction de « M°C »**

Sous- variante thermique	M en °C
Température diurne basse	<10
Température diurne moyenne	10 à 12
Température diurne élevée	12 à 15
Température diurne très élevée	>15

Du fait de la valeur M supérieur à 15°C pour la zone d'étude, cette sous variante thermique est dite température diurne très élevée.

- **Classification en fonction de la température moyenne annuelle « T » et la moyenne des minimas du mois le plus froid « m »**

Pour **Rivas-Martinez (1981)**, sa suggestion de classification climatique est considérée comme critère de base dans la définition des étages de végétation ; en effet il s'est basé sur :

- La température moyenne annuelle (T) en °C.
- La moyenne des minimas du mois le plus froid (m) en °C.

Et elle correspond aux étages de végétations suivantes :

Pour  $T > 16^{\circ}\text{C}$  et  $m > 3^{\circ}\text{C}$  → Etage Thèrmoméditerranéen,

Pour  $12^{\circ}\text{C} < T < 16^{\circ}\text{C}$  et  $0 < m < 3^{\circ}\text{C}$  → Etage Mèsoméditerranéen,

Pour  $8^{\circ}\text{C} < T < 12^{\circ}\text{C}$  et  $-3 < m < 0^{\circ}\text{C}$  → Etage Supraméditerranéen.

**Rivas-Martinez (1982)**, précise qu'il y a un décalage vers les minimas hivernaux plus faible à partir du méso méditerranéen, ce qui a pour effet d'attribuer une vaste amplitude en fonction de ce facteur, a l'étage thermo-méditerranéen et de décaler par ailleurs, l'étage thermo-méditerranéen vers des températures plus chaudes.

En tenant compte de ces méthodes de classification suggérées, une étude de synthèse climatique s'avère d'un intérêt majeur pour une meilleure distinction des relations demeurentes entre le type écologique celui climatique dans la zone d'étude permettant de situer la zone d'étude dans l'étage thèrmoméditerranéen.

Tableau 16: Etage de végétation de la zone d'étude (1991-2022)

Période	T (°C)	M (°C)	Etage de végétation
1991-2022	15.6	2.5	Thermo-méditerranéen.

### a. Indice xérothermique d'Emberger

Appelé encore indice de sécheresse estivale, **Emberger (1942)** a caractérisé son importance et son intensité par l'indice S.

Cet indice permet de caractériser le climat méditerranéen sous l'expression :

$$S = PE/M$$

Avec :

- PE : la somme des précipitations moyennes estivales, définie par les mois de Juin, Juillet, et Aout (Emberger, 1942)
- M : la moyenne de température maximale du mois le plus chaud (°K)

Selon cet auteur, un climat ne peut être réputé méditerranéen du point de vue méditerranéens et ceux océaniques.

Le tableau 17, montre que la valeur obtenue de l'indice xérothermique pour la zone d'étude est nettement inférieure à la valeur limite définie par **Daget (1977)** confirmant ainsi son appartenance au climat méditerranéen avec notamment une sécheresse estivale bien marquée.

Tableau 17: Indice xérothermique d'Emberger

Période	PE (mm)	M (°C)	S=PE/M
1991-2022	18	32.3	0.55

### b. Indice d'aridité de De Martonne

**De Martonne (1926)** a défini un indice d'aridité utile pour évaluer l'intensité de la sécheresse exprimée par la relation suivante :

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

**P** : précipitation moyennes annuelles

**T** : température moyennes annuelles (°C).

Vu que l'indice est proportionnel aux précipitations, sa valeur se montre importante quand le climat est plus humide, contrairement dans un climat plus aride ou sa valeur se montre faible.

**Tableau 18: La classification de De Martonne**

Climat hyper-aride	Climat désertique	Climat semi-aride	Climat humide
$I < 5$	$5 < I < 10$	$10 < I < 20$	$I > 20$

L'indice d'aridité calculé étant supérieur à 10 situe la zone d'étude dans le climat semi-aride.

**Tableau 19: Indice d'aridité calculé de la zone d'étude (1991-2022)**

Période	P (mm)	T (°C)	Indice d'aridité	Type de climat
1991-2022	454	15.6	17.7	Climat Semi-aride

L'interprétation écologique suite au calcul de l'indice de De Martonne de la zone d'étude montre que cette dernière est sous un régime semi-aride avec un écoulement temporaire et des formations herbacées (figure7)

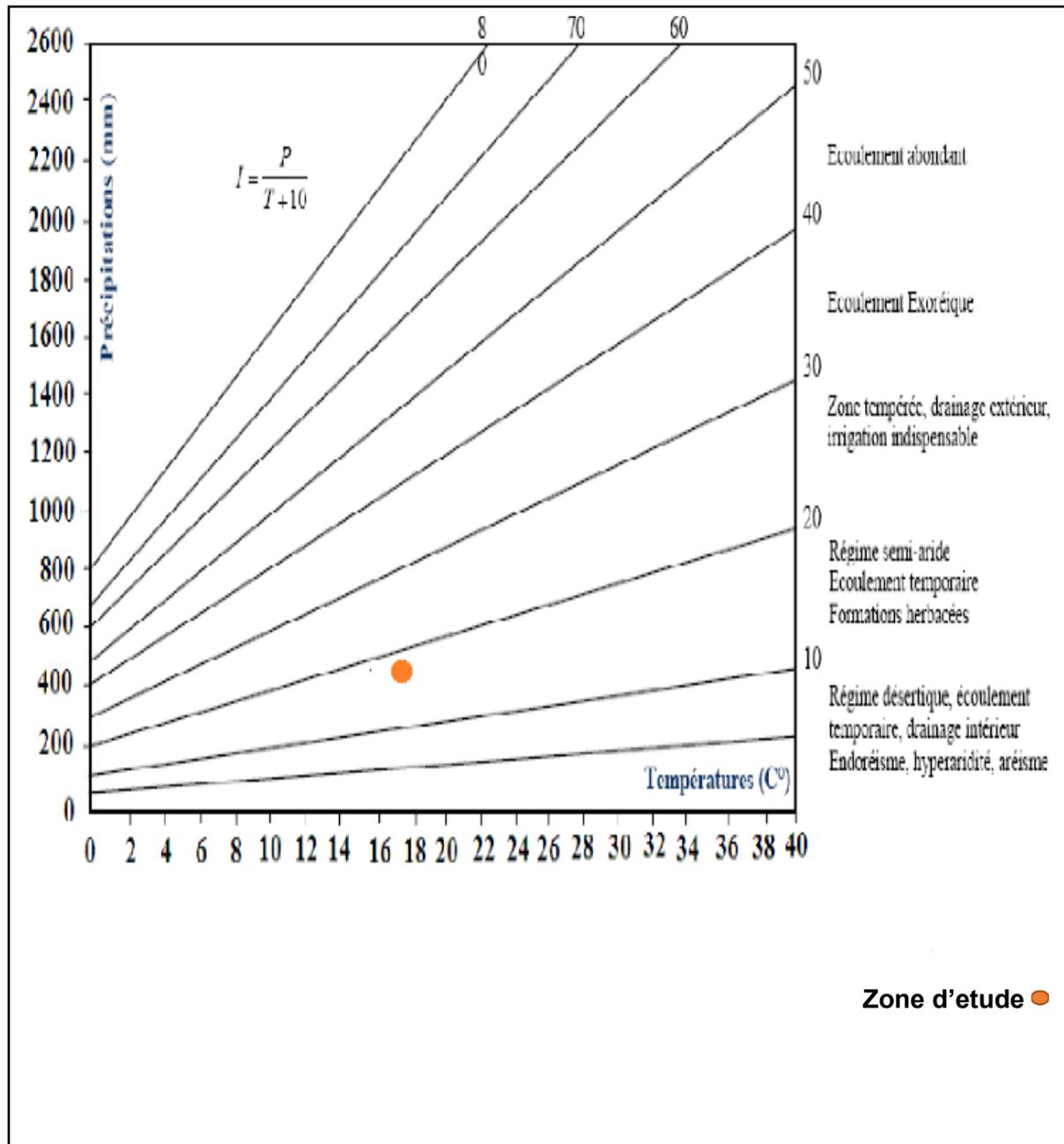


Figure 7: Abaque pour le calcul de l'indice d'aridité de De Martonne

### c. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен (1953)

**Bagnouls et Gausсен (1953)** ont établi le système climatique du diagramme ombrothermique pour mettre évidence le rapport de la période sèche à celle humide dans une même représentation graphique de deux courbes différents : celle des moyennes mensuelles des températures en °C et celles des précipitations moyenne du même mois en mm, en admettant que le mois est sec lorsque «  $P \leq 2T$  ».

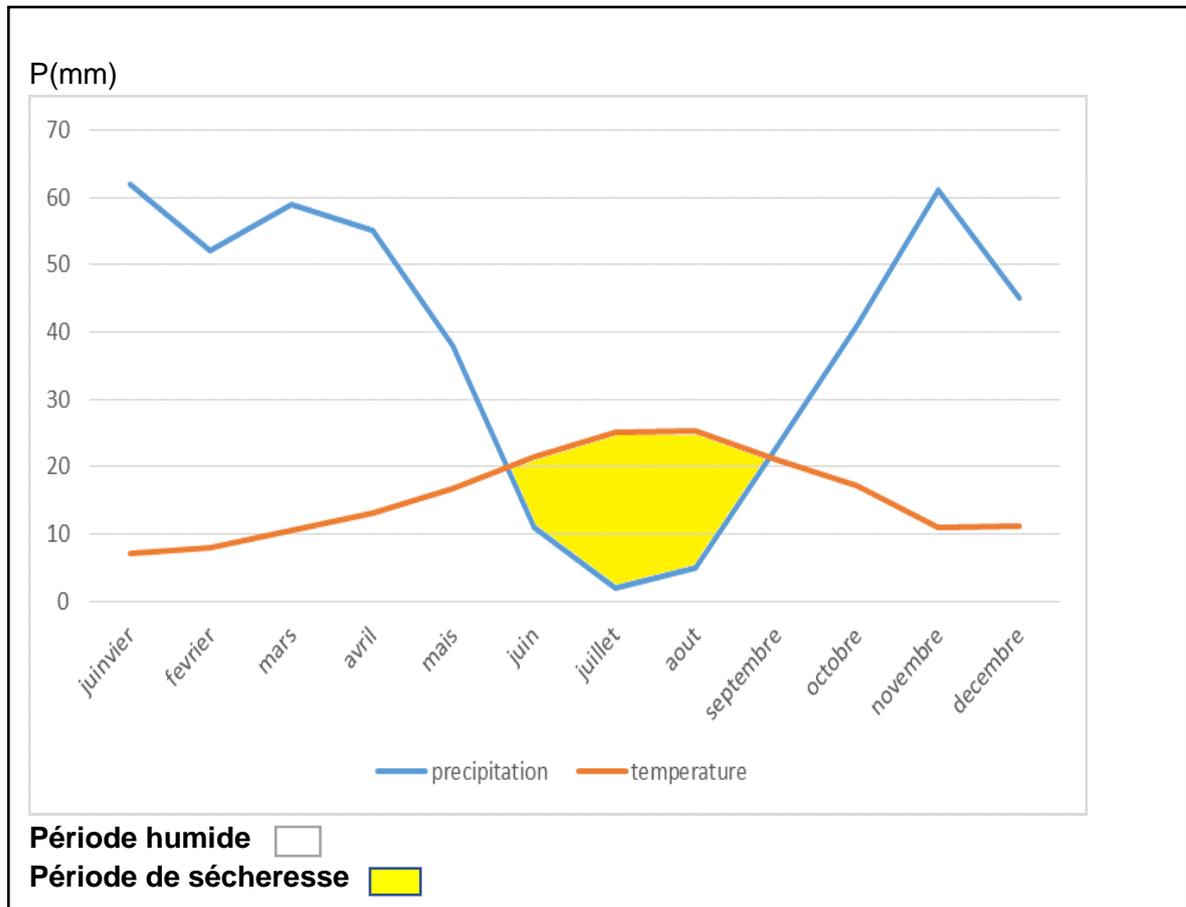
-P : précipitation moyenne du mois en mm,

-T : température moyenne du même mois en °C.

En considérant la période de sècheresse lorsque la courbe des précipitations passe en dessous de celle des températures, et humide dans le cas contraire. D'autant plus que si la surface comprise entre les deux courbes est grande, ceci induit que la durée de la sècheresse est importante.

**Zeraia (1981)** déclare que du point de vu influence de cette durée sur la végétation, il a été déterminé que l'effet de l'évapotranspiration est considérable lorsque cette période sèche s'étend durant l'année sur 6 à 8 mois, imposant à la végétation ligneuse une forme d'adaptation, voire même ralentir tout leur processus physiologique, de croissance en particulier, d'où apparition d'un paysage végétal xérophytique.

Le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен de la zone d'étude montre que la durée de la sécheresse pour la période climatique de référence (1991-2022) est d'environ Cinq mois, s'étalant de Mai jusqu'à Septembre ; les sept mois restants sont considérés comme période d'humidité allant d'Octobre jusqu'à Avril.



**Figure 8: Diagramme ombrothermiques de Bagnouls et Gausson (1991-2022)****d. quotient pluviothermique et climagramme d'Emberger (1952)**

Le quotient pluviométrique «  $Q_2$  » est l'une des méthodes de classification climatique la plus utilisées en Afrique du Nord et utilisée exclusivement aux régions reconnues sous climat de type méditerranéen, formulé comme suit :

$$Q_2 = 2000 \frac{P}{M^2 - m^2} \text{ ou } Q_3 = 3,43 \frac{P}{M - m}$$

Ce quotient d'Emberger tient compte des variables climatiques suivantes :

- P : La moyenne annuelle des précipitations (mm)
- M : La moyenne des maxima du mois le plus chaud ( $t^{\circ}\text{K} = t^{\circ}\text{C} + 273$ , dans le cas du calcul avec  $Q_2$ , par contre avec le calcul de  $Q_3$  les températures sont exprimées en  $^{\circ}\text{C}$ )
- m : La moyenne des minima du mois le plus froid ( $t^{\circ}\text{K} = t^{\circ}\text{C} + 273$ , dans le cas du calcul avec  $Q_2$ , par contre avec le calcul de  $Q_3$  les températures sont exprimées en  $^{\circ}\text{C}$ )

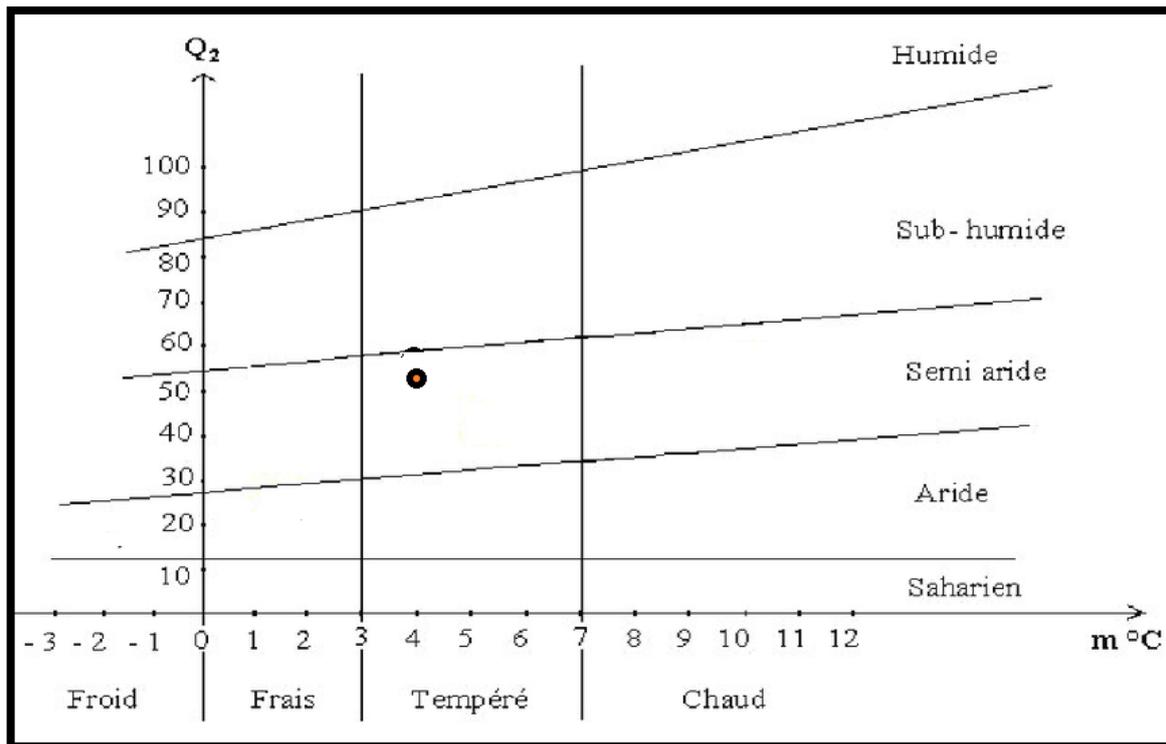
L'usage de cette méthode est conditionné par deux exigences :

- l'utilisation du quotient pluviothermique,  $Q_2$ , est spécifique au climat typiquement méditerranéen.
- un bioclimat se définit en tenant compte de la valeur de  $Q_2$  calculée et de celle de m (Emberger, 1942).

**Tableau 20: quotient pluviothermique d'Emberger calculée de la zone d'étude**

Période	P (mm)	M ( $^{\circ}\text{K}$ )	m ( $^{\circ}\text{K}$ )	$Q_2$
1991-2022	454	305.3	275.5	52.4

A partir du tableau 21 et la figure 9, on retient pour la zone d'étude durant cette période climatique de référence sa situation dans l'étage semi-aride supérieur à hiver tempéré.



**Figure 9: climagramme pluviothermique d'Emberger**

La situation géographique de la zone d'étude et ces conditions écologiques stationnelles liées essentiellement à une oro-topographie de type plaine tellienne révèlent une position climatique très intéressante pour un sol très favorable à sa vocation agricole actuelle.

En effet, selon la synthèse climatique établie, on reconnaît à la zone d'étude son appartenance au climat méditerranéen avec notamment une sécheresse estivale bien marquée d'une durée de cinq mois allant du Mai jusqu'à Septembre et une période d'humidité relativement importante sur les sept mois restants.

L'ambiance climatique du périmètre d'étude définie par le Quotient pluviométrique et finalisée par le climagramme d'Emberger positionne ce dernier dans le semi-aride supérieure à hiver tempéré.

CHAPITRE III  
APPROCHE  
MÉTHODOLOGIQUE

### III.1. Sur la récolte des échantillons de sol (selon le modèle de fiche de profil pédologique)

Sur la base de l'objectif de l'étude, sur le temps réservé à cette dernière et les moyens disponibles, l'échantillonnage a été réalisé sur terrain dans deux stations différentes appartenant à la même zone d'étude dont la première est un sol en jachère sous un champ d'olivieraie et la seconde est un sol cultivé en céréale.

Le principe de base dans de pareille approche pédologique ou encore édaphique et de remplir minutieusement une fiche dite de profil pédologique afin de se saisir des conditions écologiques environnante de la station en question, objet de l'étude.

#### Fiche de profil pédologique

Nom de l'enquêteur .....

Date de prélèvement.....

Date d'analyse.....

La wilaya .....

Commune x..... y.....z.....

Les coordonnées.....

Exposition.....

La pente.....

Géomorphologie .....

Test de texture (de terrain).....

Etat de la structure du sol (visuel) .....

Couleur du sol.....

Présence de calcaire (test HCL) .....

Manifestation saline .....

Nombre d'horizons observés	Hz superficiel	2Hz	3Hz	Roche mère
Profondeur	.....	....	.....	.....
Couleur	.....	.....	.....	.....
Vie microbienne	.....	.....	.....	.....
Dégradation de la MO	.....	.....	.....	.....
%de l'humus (visu)	.....	.....	.....	.....

Végétation .....

Cultures pratiquées .....

Observations utiles .....

La technique consistait à récolter deux échantillons de sol respectifs à chacune des deux milieux cités sur la couche arable ne dépassant pas les 15 cm de profondeur à l'aide d'une tarière manuelle.

La sortie sur site s'est déroulée durant le début de la saison printanière (21/03/2023).

Sur la quantité des échantillons prélevés, on s'assure à l'équivalent d'un kilogramme de sol brut, mis dans des sachets en plastiques avec surtout un étiquetage dont on précise : la date, et le caractère abiotique lié à la nature du milieu.



**Photo 2: Echantillon 1 sol en jachère sous olivier (original)**



**Photo 3: Echantillon 2 sol cultivé en céréale (original)**

### III.2. Sur la préparation des échantillons de sol au laboratoire

Avant d'effectuer tout traitement, il est indispensable de procéder à l'enregistrement des échantillons. Sur un registre, noter avec le plus de détails possible le lieu du prélèvement (département, commune, lieu-dit, coordonnées, etc...), le peuplement végétal qui le couvrait, la date, la profondeur. Lorsque cette opération sera terminée, chaque prélèvement sera affecté d'un numéro qui permettra de l'identifier dans toutes les analyses.

Une fois les échantillons du sol au laboratoire, ils doivent subir deux opérations préliminaires : la première étant le séchage où ils sont étalés sur papier journal à l'air libre ou pendant cette opération on élimine les débris végétaux et on détruit les mottes de terre.

Par contre la seconde opération débute une fois l'échantillon est sec ou il est pesé, pour le faire passer par la suite au tamis à maille carrée de 2 mm de cote afin de séparer les éléments à diamètre inférieur ou égale à 2 mm, appelé fraction terre fine, de ceux supérieur à 2 mm, dénommé éléments grossiers.

Ces derniers sont lavés, séchés et pesés dans l'objectif de calculer leur pourcentage par rapport à l'échantillon complet, par contre la fraction de la terre fine est conservée et numérotée dans des sacs en plastique pour future traitement physico-chimique des échantillons des sols.

L'ensemble de ces derniers ont subi sept analyses pédologiques pour en déterminer deux paramètres.



**Photo 4: Le tamisage à l'eau (original)**

### III.3. Sur l'aperçu sur les analyses pédologiques utilisées

Bibliographiquement, on s'est inspiré de deux ouvrages clés sur le principe des méthodes d'analyse pédologique, celui de **Kaouritche (1983)**, **Bonneau et Souchier (1977)** et d'**Aubert (1978)** qui demeurent à nos yeux les fondateurs de la pédologie pratique.

#### III.3.1. Test de couleur

La couleur est un caractère physique qui peut relever certaines conditions de pédogenèse et parfois les vocations possibles du sol considéré.

La même couleur peut être déterminée par des éléments différents. Le tableau (traité de pédologie agricole de gaucher) résume les relations essentielles qui peuvent exister entre chaque couleur principale et les caractères tels que :

- Les facteurs ou processus de coloration.
- Les éléments chromogènes.
- Les mécanismes du processus de colorations.
- Les conditions de milieu.
- Les dénominations de type de sol.

La couleur du sol varie notablement selon, d'une part la teneur en eau et d'autre part le clairément. D'où la nécessité de déterminer ce caractère toujours dans les mêmes conditions. Aussi il est recommandé de noter surtout la couleur de l'échantillon à état sec et sous un bon éclairage ; cette dernière condition est nécessaire pour distinguer plus aisément les différentes teintes.

Elle est déterminée grâce au code international de **MUNSELL**, sur les deux échantillons secs et dans de bonnes conditions d'éclairage.



**Photo 5: Test de couleur de l'échantillon A (Original)**



**Photo 6: Test de couleur de l'échantillon B (Original)**

### III.3.2. Granulométrie

L'analyse granulométrique a pour but de quantifier pondéralement les particules minérales élémentaires cristallines groupées en classes, et de définir la texture ou composition granulométrique des sols.

En fait, les blocs ( $\geq 20\text{cm}$ ), les cailloux ou galets (de 20 à 2cm), les graviers (de 2cm à 2 mm) sont exclus de l'analyse qui ne prend en compte que la fraction inférieure à 2mm appelée terre fine. Dans la terre fine, les particules sont assemblées en agrégats. Les traitements préalables, adaptés à la nature des produits agrégeant (calcaire, ciments amorphes, matière organique) désolidarisent les particules. Ainsi parviendra-t-on à disperser et isoler les particules selon les classes granulométriques traditionnellement admises :

- Les sables (gros de 2 mm à  $200\mu$ , fins de  $200\mu$  à  $50\mu$ ).
- Les limons (gros de 50 à  $20\mu$ , fins de  $20\mu$  à  $2\mu$ ).
- La fraction argileuse, inférieure à  $2\mu$ .

Cette manipulation comporte deux opérations, la première étant appelée dispersion qui consiste à la destruction des agrégats par dispersion des colloïdes floculés à partir d'un sel neutre (hexamètophosphate de sodium) et de la chaleur.

La seconde est appelée sédimentation qui après refroidissement de la suspension, cette dernière est récupérée dans une éprouvette et une lecture des densités se fait à l'aide du densimètre à des temps (t) fixés.

Le mode opératoire de cette analyse consiste à la dispersion des éléments du sol réalisée de la manière suivante :

La prise d'essai (p) est estimée par appréciation tactile, elle est généralement comprise entre 30g et 50g, elle est inversement proportionnelle à la quantité d'argile.

On prend chaque échantillon a 40g, et on ajout a la terre fine déjà pesée une quantité équivalente d'hexametaphosphate de sodium et on complète jusqu'à a 200 ml par de l'eau distillée, on place le mélange dans une capsule en porcelaine et on porte à ébullition sur une plaque chauffante en pratiquant une agitation permanente à l'aide d'une baguette en verre pendant 2h.

Après refroidissement, on le met dans une cuvette et complété le reste avec l'eau distillé et on va faire un agitateur et on le met a décomposé.



**Photo 7: Les deux échantillons sur les plaques chauffantes (original)**



Photo 8 : Décantation des deux échantillons (original)

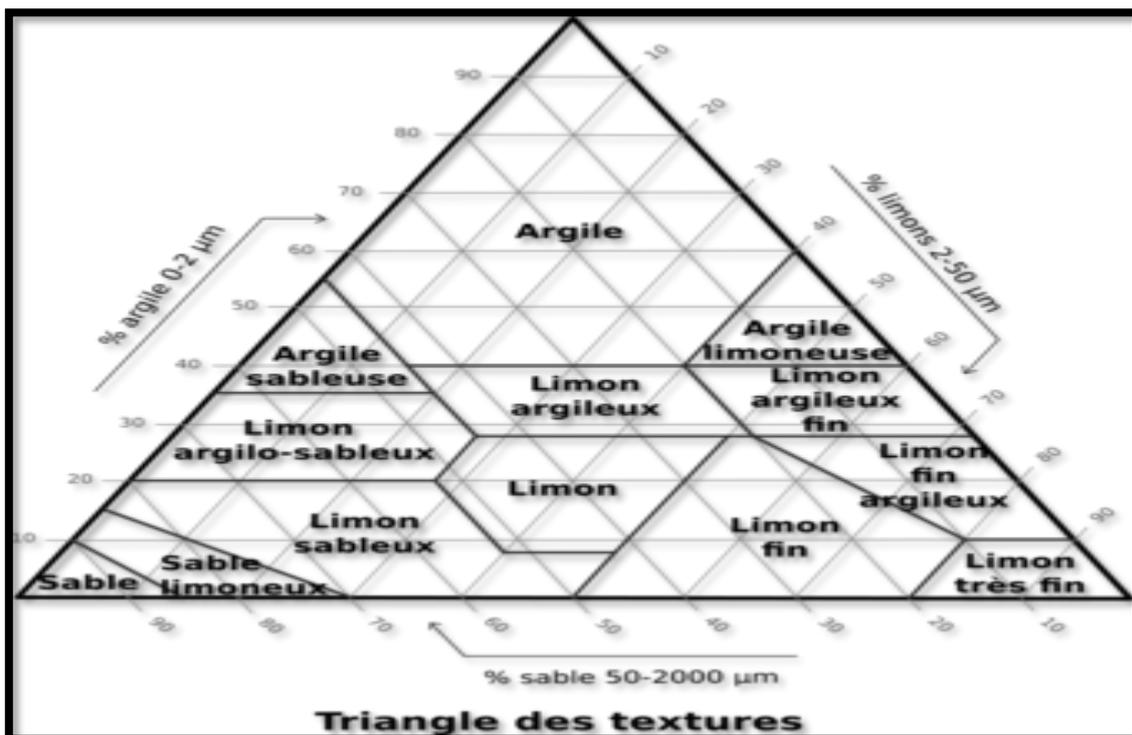


Figure 10: Triangle des textures

III.3.3. Acidité du sol ou potentiel d'hydrolyse :

On distingue l'acidité actuelle ou réelle, exprimée par le  $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ , et l'acidité potentielle ou totale, appelée aussi par le  $\text{pH}_{\text{KCl}}$ .

L'acidité de la solution du sol est due aux ions hydrogènes qui s'y trouvent. Si la réaction de la solution est neutre  $\text{pH}=7$  ; elle est acide si  $\text{pH} \leq 7$  alcaline pour  $\text{pH} \geq 7$ .

La méthode entreprise est électrométrie dans laquelle on utilise un  $\text{pH}$ -mètre à électrodes en verre étalonné au préalable par des solutions tampons à  $\text{pH}$  déjà connu.

La mesure du  $\text{pH}$  s'effectue sur une suspension de terre fine. Le rapport sol/solution doit être constant.

Le  $\text{pH}$  doit être pris d'abord dans l'eau distillée bouillie, puis dans une solution normale de  $\text{KCl}$ , en utilisant la méthode électrométrie à électrode de verre.

On peut également mesurer la valeur du  $\text{pH}$  sur une pâte de sol saturée d'eau distillée, ou encore sur de la terre humide récemment prélevée sur le terrain et maintenue durant le transport dans des containers réfrigérés.

Mesure de l'acidité actuelle :

- Peser 10g de terre fine sèche à l'air, les placer dans un bécher de 100 ml.
- Ajouter 25ml d'eau distillée bouillie et agiter 15 minutes.
- Placer les électrodes dans la suspension, effectuer la lecture du  $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ .

L'interprétation des résultats de l'acidité du sol on se réfère à l'échelle suivante :

$\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$

< 4.9 Très acide

4.9-5.9 acide

6.0-6.9 peu neutre

7.0 Neutre

7.1-8.0 peu alcalin

8.1-9.4 alcalin

> 9.4 très alcalin



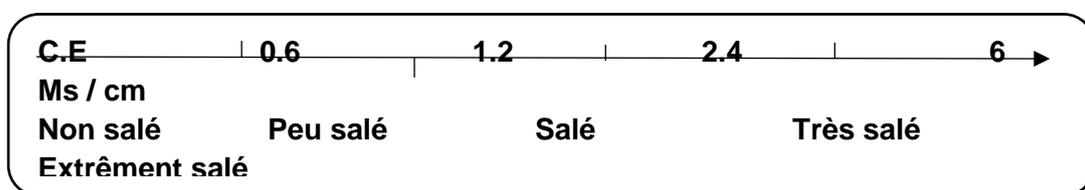
Photo 9 : L'électrode dans la suspension pour effectuer la lecture du Ph H<sub>2</sub>O (original)

### III.3.4. Mesure de la conductivité :

La mesure de conductivité permet d'obtenir rapidement une estimation de la teneur globale en sels dissous ; elle ne s'applique qu'aux terres salées et aux terres à taux de fertilisation très élevé (sols de serre).

De plus la connaissance de la conductivité est nécessaire pour l'étude du complexe absorbant des sols salés.

On détermine sur une solution d'extraction aqueuse la conductivité, cette dernière étant fonction de la concentration en électrolytes



### III.3.5. Dosage du Calcaire total (calcimètre de Bernard)

D'après Guy Aubert, On utilise la propriété du carbonate de calcium de se décomposer sous l'action d'un acide, en eau et gaz carbonique. Ce dernier est recueilli dans un tube gradué en ml ou en unités inférieures.



Dans le procédé de cette technique, il s'agit d'une comparaison d'un volume de gaz carbonique (CO<sub>2</sub>) dégagé sous l'effet d'un acide, par un poids de terre à analyser, avec celui dégagé dans les mêmes conditions de température et de pression, par du carbonate de calcium pur.

Le calcimètre de Bernard se compose d'un tube plein d'eau relié d'une part à une ampoule que l'on peut abaisser et d'autre part à une fiole conique munie d'une expansion latérale.

Mettre 5 ml d'HCl à 0.5 N ou 2.5ml d'HCl à 1.0 N dans l'expansion latérale ou dans un tube que l'on introduit délicatement dans la fiole.

Peser 0.2 g de Ca CO<sub>3</sub> pur que l'on introduit dans la fiole. Fermer celle-ci et s'assurer que le niveau du liquide est bien au repère zéro.

Fermer le robinet puis incliner la fiole pour faire couler l'acide sur le Ca CO<sub>3</sub>, le dégagement de CO<sub>2</sub> refoule l'eau dans la colonne du calcimètre. Agiter et attendre que l'équilibre thermique se réalise, puis abaisser l'ampoule du calcimètre jusqu'à ce que les deux niveaux soient dans un même plan horizontal. Lire le volume (v) de gaz carbonique dégagé.

Pour l'interprétation des résultats, on se réfère à l'échelle suivante :

<b>Carbonates (%)</b>	<b>Désignation de charge en calcaire</b>
<0.3	très faible
0.3-3.0	faible
3.0-25.0	moyenne
25.0-60.0	forte
>60.0	très forte

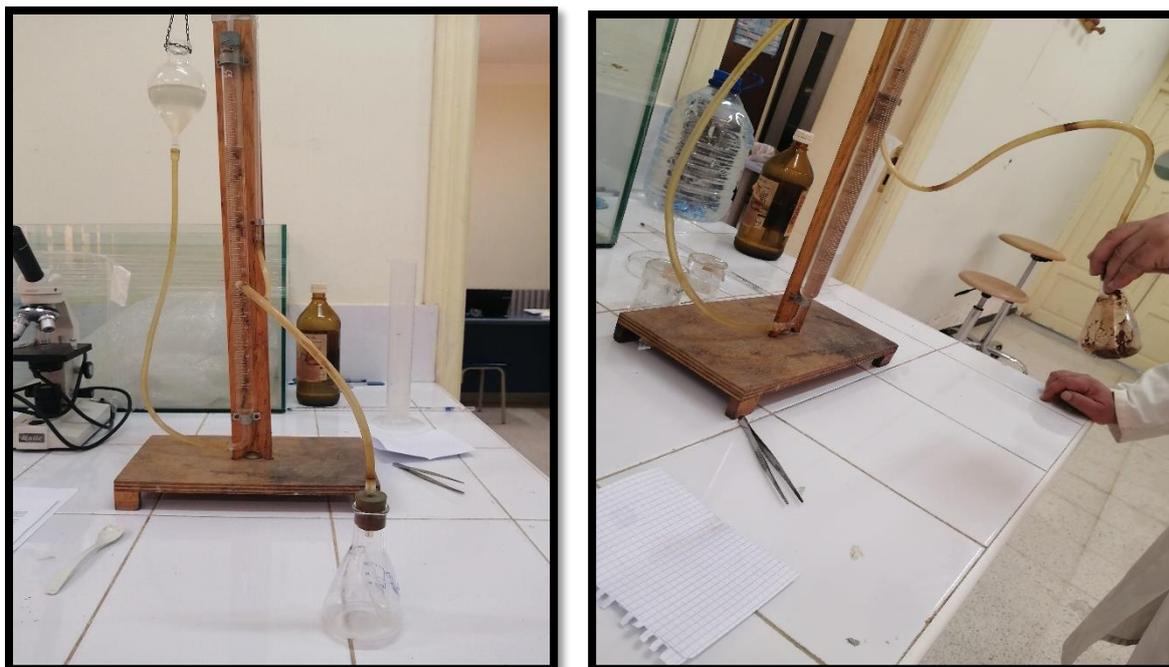


Photo 10 : Calcimètre de BERNARD

### III.3.6. Dosage de l'azote (Méthode kjeldahl)

L'azote des composés organiques est transformé en azote ammoniacal sous l'action de l'acide sulfurique concentré qui porté à ébullition, se comporte comme un oxydant. Les substances organiques sont décomposées : le carbone se dégage sous forme de gaz carbonique, l'hydrogène donne de l'eau, et l'azote est transformé en azote ammoniacal, ce dernier est fixé immédiatement par l'acide sulfurique sous forme de sulfate d'ammonium.

Pour accroître l'action oxydante de l'acide sulfurique, on élève sa température d'ébullition en ajoutant du sulfate de cuivre et du sulfate de potassium ; c'est dernier jouant le rôle de catalyseurs.

Lorsque la matière organique a été totalement oxydée, la solution contenant le sulfate d'ammonium est récupérée. Puis on procède au dosage de l'azote ammoniacal par distillation, après l'avoir déplacé de sa combinaison par une solution de soude en excès.

### III.3.7. Dosage de Carbone (Méthode Anne)

Le carbone organique est oxydé par du bichromate de potassium en milieu sulfurique. Le bichromate doit être en excès, la quantité réduite est en principe proportionnelle à la teneur en carbone organique.



L'excès de bichromate de potassium est titré par une solution de sel de Mohr, en présence de diphenylamine dont la couleur passe du bleu foncé au bleu vert.



Quelles remarques importantes doivent être signalées avant de passer à l'étude du mode opératoire.

Pour rendre plus sensible le virage indiqué par la diphénylamine, il est recommandé d'utiliser du fluorure de sodium ou de l'acide phosphorique. Ces deux produits ont la propriété de rendre inactifs les ions ferriques par la formation de sels peu dissociés. En leur absence, le mélange d'ions ferriques et d'ions ferreux est doué d'un pouvoir tampon rendant peu sensible le virage.

La diphénylamine ne doit pas être utilisée en grande quantité sa couleur bleue n'apparaît pas toujours en grande quantité ; cette couleur bleue n'apparaît pas toujours lorsqu'elle entre en contact avec la solution à doser. Dans ce cas elle ne devient bleue qu'au moment de l'addition des premières gouttes de solution de Mohr, en particulier en présence de sel ferreux.

Le couleur bleu avant le virage est d'autant plus foncé que la concentration de l'acide sulfurique est plus faible. Pour cette raison, il est nécessaire de diluer la solution d'attaque (bichromate de potassium en excès et acide sulfurique).

Le fluorure de sodium doit être en excès quantité insuffisante ; son défaut détermine un étalement du virage donc une diminution de précision du dosage.

Quelques corps chimiques peuvent provoquer une réduction du bichromate. Ce sont le chlore, les nitrates, le bioxyde de manganèse, les carbonates.

Le chlore peut être rendu inactif en le mettant en présence de sulfate d'argent (apparition d'un précipité de Ag Cl). Lorsque le rapport C1/C est inférieure à 1. La solution de sulfate d'argent peut être ne pas excéder 25g par litre.

Dans le cas de terre salée, si on a procédé à un dosage du chlore, on peut corriger le pourcentage de carbone en soustrayant à celui-ci 1/12 du pourcentage de chlore dosé.

Les nitrates et le bioxyde de manganèses ne se provoquent pas d'erreurs notables tant que leur concentration ne dépasse pas 5% et 4 fois celle du carbone.

Les carbonates ne deviennent gênants que lorsque leur concentration dépasse.

### III.3.8. Le rapport C/N

Un indice qui renseigne sur la richesse en azote de l'humus.

Au cours de la décomposition, la matière organique perd plus de carbone (qui s'échappe sous forme de CO<sub>2</sub>) que d'azote, dont une grande partie est incorporée dans les molécules de l'humus.

Le rapport C/N traduit la capacité minéralisatrice annuelle de l'azote. Plus C/N diminue rapidement plus la capacité minéralisatrice est importante. En outre, si le rapport C/N est élevé (>12), l'activité biologique est réduite et la minéralisation rencontre des difficultés. Cela traduit des conditions d'anaérobiose, d'acidité excessive.

**Tableau 21 : Classement des sols en fonction de leur rapport C/N**

Rapport C/N						
6	8	9	10	11	12	14
Très faible	Faible		normal		Légèrement élevé	Elevé
Sol à décomposition rapide de la M.O		Bonne décomposition de la M.O				Sol d'activité biologique réduite ramenant à une décomposition lente de la M.O

CHAPITRE IV :  
RÉSULTATS ET  
DISCUSSION

#### IV. Résultats et discussion :

L'objectif étant d'analyser de point de vue pédologique l'apport de la fertilisation sur des sols agricoles dans deux situations différentes : une, sur un sol cultivé en céréale durant sa troisième rotation qui durant la période de prélèvement avait été déjà amendé en azote ; l'autre, sur un sol sous un pied d'olivieraie non labouré (reconnu être en jachère).

Il est tout de même recommandé dans de pareilles approches et d'après la méthode d'échantillonnage appliquée que les données des profils pédologiques ne concernent que les dix premiers centimètres à chaque station du fait que la pratique du labour a tendance à homogénéiser les quarante premiers centimètres, appelée la couche arable.

L'interprétation des résultats obtenus s'organise autour de deux volets :

Un premier volet sur une discussion propre à chaque profil, par contre le second volet va être consacré à une analyse comparative sur les résultats des analyses pédologiques obtenues et voir éventuellement si la pratique culturale a un apport sur les deux situations, autrement dit est-t-il possible de vérifier si à travers les résultats obtenus l'apport de la fertilisation peut être d'une considération quelconque sur la nature du sol analysé.

##### IV.1. Interprétation des résultats analytique de l'échantillon de sol de la station 1 (sol cultivé sous céréale)

**Tableau 22: Résultats analytiques du sol cultivé sous céréale**

Caractéristiques stationnelles	Station 1
Lieu géographique	El-fhoul ferme pilote Mohamed Belaidouni
Altitude(m)	253m
Exposition	Nord-ouest
Profondeur de l'horizon de surface (cm)	0-10 cm
Couleur selon MUSELL	2.5YR 3/5 Dark reddish brown
<b><u>Granulométrie</u></b>	
Terre fine (%)	92.48
Sable fine (%)	46.15
Limon (%)	23.05
Argile (%)	30.8
<b><u>Type de texture granulométrique</u></b>	Limono-argilo-sableuse (texture équilibrée)

<u>Solution du sol pH à H<sub>2</sub>O</u> <u>Interprétation de l'acidité de sol</u>	pH = 8.38 Alcalin
Conductivité (Ms/cm) <u>Interprétation de la conductivité</u>	0.39 Non salé
<u>Réserves minérales</u> Calcaire total (%) <u>Interprétation de la charge en calcaire</u>	18 Moyenne
<u>Matière organique</u> C (%) N(%) C/N <u>Estimation du rapport C/N</u> <u>Nature de la décomposition de la M.O</u>	2.92 0.22 13.27 Légèrement élevé Bonne décomposition de la M.O.

Les résultats obtenus sur l'analyse pédologique de l'échantillon de sol cultivé de la station 1 sous céréale, synthétisés dans le tableau 22, définit tout d'abord une proportion de terre fine majoritaire par rapport à celle de la terre grossière qui demeure très infime (seulement 7.52%, situation agricole souhaité) ; avec une couleur de type Dark reddish brown reconnue très favorable à toute vocation agricole ; une texture équilibré où les trois éléments minéraux sont présents pour un potentiel d'hydrolyse alcalin , une conductivité électrique exprimant un sol non salé et une charge calcaire moyenne .

Concernant la nature de la matière organique, les valeurs obtenues sur le rapport C/N déterminent une estimation de type légèrement élevé avec néanmoins une bonne décomposition de la M.O due certainement aux apports en engrais azoté pratiqué au niveau de la ferme.

#### **IV.2. Interprétation de résultats analytiques de l'échantillon de sol la station 2 (sol en jachère sous oliveraie)**

Tableau 23: Résultats analytiques du sol en jachère sous oliveraie

<b>Caractéristiques stationnelles</b>	Station 2
<b>Lieu géographique</b>	El-fhoul ferme pilote Mohamed Belaidouni
<b>Altitude (m)</b>	253m
<b>Exposition</b>	Nord-ouest
<b>Profondeur de l'horizon de surface (cm)</b>	0-10cm
<b>Couleur selon MUSELL</b>	2.5 YR 3/4 Dark reddish brown
<b><u>Granulométrie</u></b>	
Terre fine (%)	89.80
Sable fine (%)	41.66
Limon (%)	33.33
Argile (%)	25
<b><u>Type de texture granulométrique</u></b>	Texture limoneuse
<b><u>Solution du sol pH a H<sub>2</sub>O</u></b>	pH= 8.15
<b><u>Interprétation de l'acidité du sol</u></b>	Alcalin
<b><u>Conductivité</u></b>	0.42
<b><u>Interprétation de la conductivité</u></b>	Non salé
<b><u>Réserves minérales Calcaire total (%)</u></b>	16
<b><u>Interprétation de la charge en calcaire</u></b>	Moyenne
<b><u>Matière organique</u></b>	
<b><u>C(%)</u></b>	2.81
<b><u>N(%)</u></b>	0.28
<b><u>C/N</u></b>	10.03
	Normal
	Bonne décomposition de la M.O

<b><u>Estimation du rapport C/N</u></b>	
<b><u>La nature de la décomposition de la M.O</u></b>	

l'analyse pédologique des résultats obtenus de l'échantillon de sol non cultivé de la station 2 sous oliveraies, résumés dans le tableau 23, détermine tout d'abord une proportion de terre fine abondante par rapport à celle de la terre grossière qui reste réduit très infime (uniquement 10.2%, situation agricole souhaité) ; avec une couleur de type Dark reddish brown reconnue très favorable à toute vocation agricole ; une texture limoneuse pour un potentiel d'hydrolyse alcalin, une conductivité électrique exprimant un sol non salé et une charge calcaire moyenne.

Par contre à l'égard de la nature de la matière organique, les valeurs obtenues sur le rapport C/N définis une estimation de type normal avec néanmoins une bonne décomposition de la M.O due certainement au repos que connaît ce sol au niveau de la ferme (sol dit en jachère).

### IV.3. Analyse comparative de données obtenues entre les deux stations

**Tableau 24: Les résultats analytiques des deux stations**

<b>Paramètres</b>	<b>Station 1</b>	<b>Station 2</b>
<b><u>Granulométrie :</u></b>		
Terre fine (%)	92.48	89.80
Sable fine (%)	46.15	41.66
Limon (%)	23.05	33.33
Argile (%)	30.8	25
<b>pH</b>	8.38	8.15
<b>Conductivité</b>	0.39	0.42
<b>Calcaire totale</b>	18	16
<b><u>Matière organique</u></b>		
<b><u>C(%)</u></b>	2.92	2.81
<b><u>N(%)</u></b>	0.22	0.28
<b><u>C/N</u></b>	13.27	10.03

Scientifiquement parlant l'analyse comparative des deux stations d'étude est possible pour différentes raisons notamment du fait que ces deux dernières appartiennent de point de vue géographique à un même site agricole sous l'influence de mêmes conditions oro-topographique, résultat certain d'une évolution édapho-climatique stationnelle similaire.

Néanmoins sur le plan valeur obtenus des paramètres pédologiques testés, on remarque une différence entre les deux sites prospectés qui demeure globalement et significativement très faible.

Par contre sur l'interprétation des analyses effectuées, deux cas de figure sont à signaler :

- 1<sup>er</sup> cas : une estimation des analyses testées qui demeure presque identique notamment à l'égard de la couleur de sol, le potentiel d'hydrolyse, la conductivité et le calcaire total.
- 2<sup>eme</sup> cas : une différence significative sur le reste des analyses effectuées surtout vis à vis de la texture et sur de la matière organique.

**Granulométrie :** On peut observer que les deux stations présentent des différences dans la répartition des tailles de particules. La Station 1 a une plus grande proportion de terre fine (92,48%) par rapport à la Station 2 (89,80%). La Station 2, quant à elle, a une proportion légèrement plus élevée de limon (33,33%) par rapport à la Station 1 (23,05%). Cela peut indiquer des différences dans la texture du sol entre les deux stations.

**pH :** Les valeurs de pH pour les deux stations sont assez similaires. La Station 1 a un pH de 8,38, tandis que la Station 2 a un pH de 8,15. Ces valeurs suggèrent que les deux stations sont d'un sol de type alcalin.

**Conductivité :** Les valeurs de conductivité mesurent la capacité du sol à conduire le courant électrique. Dans notre tableau, les valeurs de conductivité pour les deux stations sont presque identiques déterminant un sol non salé (0.39 pour la Station 1 et 0.42 pour la Station 2).

**Calcaire total :** Les valeurs indiquées dans le tableau pour le calcaire total sont de 18 pour la Station 1 et 16 pour la Station 2. Cela peut confirmer la présence de carbonate de calcium dans le sol des deux stations pour une charge estimée moyenne.

**Matière organique :** Les valeurs de matière organique indiquent le pourcentage de carbone (C) et d'azote (N) dans le sol, ainsi que le rapport C/N. On observe une légère différence dans les valeurs de C et de N entre les deux stations. La Station 1 a une teneur en carbone de 2,92% et une teneur en azote de 0,22%, tandis que la Station 2 a une teneur en carbone de 2,81% et une teneur en azote de 0,28%. Le rapport C/N est également différent, avec 13,27 pour la Station 1 et 10,03 pour la Station 2.

Ces valeurs peuvent donner des indications sur la fertilité et l'activité biologique du sol. En effet, pour la station 1, le rapport C/N est indiqué légèrement élevé avec une bonne décomposition de la matière organique. Cette situation est certainement due à la pratique culturale du personnel de la ferme où des amendements de fertilisants chimiques en Azote ont été réalisés sur le champ céréalier.

Par contre pour la station 2, ce rapport a une signification d'être certes normal mais comme même avec une bonne décomposition de la matière organique. Ce scénario est certainement le résultat de l'effet d'un sol en repos où l'amendement des fertilisants est naturel du à la chute des feuilles et du fruit de l'olivieraie.

En résumé, l'analyse comparative du tableau révèle des différences dans la granulométrie, la teneur en limon, le pH, le calcaire total et la matière organique entre les deux stations. Cela suggère des variations possibles dans la texture du sol, la composition minérale et la fertilité entre les deux sites. Cependant, il est important de noter que l'interprétation précise dépend également du contexte spécifique de l'étude et du domaine d'application.

Nos suggestions futures seraient axées sur deux volets importants se résumant tout d'abord sur multiplier le nombre d'échantillon (plusieurs stations) afin que ce dernier soit représentatif et surtout d'être interpréter statistiquement et ensuite analysé l'impact des fertilisants (naturels et chimiques) sur le rendement en production et en productivité.

# **CONCLUSION GÉNÉRALE**

Les pratiques humaines dans l'agriculture moderne se focalisent en générale sur le produit cultivé et sur le cout financier ayant été à l'origine de cette production mais aussi surtout sur les gestes écologiques aboutissant à une consommation saine, naturel et biologique.

Le sol étant le support physique des plantes, sa composition doit permettre un bon approvisionnement en éléments nutritifs. Si un élément nutritif est partiellement ou totalement absent, la croissance végétale s'interrompt et la plante est soumise sous un stress qualifié d'un stress abiotique. Ce type de stress nécessite une intervention avec des fertilisants afin de récompenser la carence de la plante et améliorer la qualité et la quantité des rendements....

La succincte contribution sur un thème d'actualité est justement liée à l'impact de la fertilisation et des fertilisants sur un sol cultivé dans le périmètre géographique de la wilaya de Tlemcen reconnu être à vocation agricole ; ce thème ne peut que mettre en évidence cette relation intrinsèque qui existe entre le potentiel pédologique des sols et leur pouvoir productif à un rendement consistant sur certaines variétés cultivée.

Dans notre cas les deux stations d'études appartiennent à la pleine tellienne agricole de la région gérée a l'intérieure de la ferme pilote dite Belaidouni dans la localité d'El-Fhoul où deux échantillons de sol ont été analysé de point de vue pédologique ou leurs modes de pratiques culturales est différents (l'un sous céréale amandé en fertilisants chimiques et l'autre sous oliveraie amandé en fertilisants naturels).

Les résultats obtenus confirment la non différence entre ces deux stations sur les analyses pédologiques physico-chimique réalisées, conséquence que le mode de sol en jachère demeure une pratique culturelle très bénéfique à tous les points de vue notamment sur le rôle du mode de fertilisation naturel (débris végétaux en feuilles et en fruits) par rapport à celle chimique et l'impact de cette dernière sur la pollution des eaux drainées.

Les recommandations futures à ce travail seraient d'augmenter l'éventail du champ d'investigation sur plusieurs stations d'études sous différents types de cultures et sous différents modes de pratiques culturales afin d'affirmer ou de confirmer l'impact des divers types de fertilisants sur le sol, sur l'homme et sur l'environnement de ces deux derniers.

RÉFÉRENCES

BIBLIOGRAPHIQUES

WEBOGRAPHIQUE

1. **Alcaraz C., 1969**-Etude géobotanique du pin d'Alep dans le Tell Oranais. Thèse. Doct.Fac. Sci.Montpellier.183p.
2. **Bagnouls F. et Gausson H., 1953**-Saison sèche et indice. xèrothermique.Bull.Soc.Hist.Nat.Toulouse.Vol.88. pp.3-4 et 193-239.
3. **Baldi, I., Huyghe, C., Nicot, P., et Ricci, P., 2015**-Utiliser la fertilisation pour agir sur la santé des plantes et favoriser leur protection vis-à-vis des maladies et ravageur. 119
4. **Bary lenger A., Evrard R.et Gathy P., 1979**-La forêt vaillant carmane imprimé liège.61 lp.
5. **Ben Mimoun, M., 2002**- La gestion de la fertilisation potassique en arboriculture fruitière. 12.
6. **Benamara H. et Djotni S. ,2018** -Etude d'optimisation de la fertilisation minérale sur la croissance et le rendement du blé dur dans la région de Guelma. Mémoire de Master : Filière : Sciences agronomiques Spécialité : Option : Phytopathologie et phytopharmacie et la protection de végétaux Département : Ecologie et Génie de l'Environnement Université de Guelma, Algérie, 15-16-17p.
7. **Benmansour B.S. ,2006**-La flore de la pépinière d'El-hartoon (wilaya de Tlemcen) inventaire et aspects écologiques. These.Mag. Eco.Univ. Tlemcen.89p.
8. **Breune, I., L. Forest, P. Jobin, J. Petit, 2000**- La structure du sol, un élément de sa fertilité, Centre de développement d'agrobiologie et Club du CDA, Québec.
9. **Christian schavartz, jean-charles muller, jacques decroux. ,1957**- Sous l'égide du comifer, 1957 guides de la fertilisation raisonnée grandes cultures et prairies page 29-30.
10. **Daget ph., 1977**- Le bioclimat méditerranéen, caractères généraux. Méthodes de classification. Vègetation.Vol.34. pp.1-120.
11. **Daget ph., 1980** - Un élément actuel de la caractérisation du monde méditerranéen : le climat.nat. mons.H.S.pp.101.126.
12. **Dahmani M., 1997**-Diversité biologique et phytogéographique des chênaies vertes d'Algérie, Ecole. Med, XXII (3/4).117p.
13. **Debrach J., 1953**- Notes sur les climats du Maroc occidental, Maroc mèridional.Vol.342. pp.1122-1134.
14. **Diffloth P., 1917** – le sol et les labours p.1.
15. **Djebaili S., 1984**-Steppe algérienne, phytosociologie et écologie. Office des publications universitaires (O.P.U.) alger.1982p.
16. **Djellouli Y., 1981**-Etude climatique des hauts plateaux au sud Oranais (Wilaya de Saida) (comportement des espèces vis avis des éléments du climat) thèse. Doct. Sci. Bio. Univ. Sci. Tech. Houari Boumediene El Djazaire.
17. **Dreux Philipe., 1980**- Précis d'écologie. Ed. Univers France paris 231 page.
18. **Dubief J., 1959** –Le climat du Sahara Inst .Rech.Sah.Mess.H.S.314p.
19. **Emberger L., 1955**-Une classification biogéographique des climats. Recueils.trav. Lobo.Gèol. Zool.Fac. Sci.Montpellier.48p.

20. **Emberger L., 1942-** Un projet de classification des climats sud point de vue phytogéographique. Bull. Soc. Hist. Toulouse. Vol. 77. pp. 97-124.
21. **Estienne & Godard., 1970** – Climatologie, collection 3ème Edition.
22. **François Ramande., 2003-** Eléments d'écologie 3ème Edition Paris 2003.
23. **Franco C., 2004-** Stabilisation de la matière organique au cours du compostage de déchets urbains : Influence de la nature des déchets et du procédé de compostage—Recherche d'indicateurs pertinents. Institut national agronomique Paris-Grignon école doctorale abies.
24. **Gheraïria I et Zardoudi F., 2018-** Effet de la fertilisation sur la culture de blé dur dans la région de Guelma. Mémoire de Master : Sciences Agronomiques Spécialité/Option : phytopharmacie et production des végétaux Département : Ecologie et génie de l'Environnement. Université de Guelma Algérie, 4, 5, 8, 9, 10, 13, 14, 15p.
25. **Guy Aubert 1978.,** -Méthodes d'analyse des sols, centre national de documentation pédagogique de Marseille, page 20, 23, 80, 84, 88, 100, 123, 171.
26. **I. Kaouritchev 1983.,** - Manuel pratique de pédologie, page 8, 199, 200.
27. **Jacques Petit et Pierre Jobin., octobre 2005-** La fertilisation organique des cultures Les bases, page 18...
28. **Jen-Hshuan C., 2006-** The combined use of chemical and organic fertilizers and/or biofertilizer for crop growth and soil fertility.
29. **Kadir S. et Mahma R., 2018-** Effet des différentes périodes d'incubation des engrais inorganiques et organiques sur quelques propriétés physico-chimiques d'un sol sableux Cas Hassi Ben Abdallah Ouargla. Mémoire de Master Académique. Filière : Science Agronomique Spécialité : protection de la ressource sol -eau et environnement. U.K.M Ouargla, Algérie, 1-2p.
30. **Kaid Slimane., 2021-** Cours chapitre 6 la fertilisation raisonnée université Abou bekr Belkaid Tlemcen.
31. **Kaur H., 2016-** Effet of biofertilizers and organic fertilizers on soil Heath, growth and.
32. **Khelil A., 1989-** Nutrition et fertilisation des arbres fruitiers et de la vigne.
33. **Laurèline Boyer., 2021-** Revue de littérature systématique sur le potentiel d'utilisation des paillis organique a amélioré la qualité et la durabilité des vergers de pomme québécois. Rapport de stage de fin d'étude, département des sols et de génie agroalimentaire, université Laval 1 avril 2021.
34. **M. Bonneau B. Souchier., 1977-** Pédologie, tome 2 : constituants et propriétés du sol page 227.
35. **Maurain Météore., 1950-** P. 228. Thermométrie, 1946 ; Pluviométrie, 1948
36. **Michel Sebillote., 1989-** Fertilité et système de production p 270, 271, 272.
37. **Michel Tessier., juin 2005,** Quelques notions de fertilisation

38. **Musset R., 1953-** In chaabane A, .1993-etude de la végétation du littoral septentrional de Tunisie : typologie, syntaxonomie et éléments d'aménagement. Thèse. Doct. Es-Sci. Univ. Aix-Marseille 3.205p+annexe.
39. **Notions de fertilisation, CDAQ, page 44-45,** La structure du sol : un élément clé de sa fertilité. 2000. Publié par Centre de développement d'agrobiologie et Clubs-conseils en agroenvironnement-Club du CDA. 6 pages
40. **Réseau Agriculture Régional de la FRAPNA., 2013-**Des alternatives aux engrais de synthèse, 1p.
41. **Rey p ., 1960** -climats p 358
42. **Rivas-Martinez S., 1981-** Nation fondamentale de phytosociologie.Berichte.intern.sym.verin.degetation.sk Sun taxonomie Rinteln.Vaduz.1980. pp.5-33.
43. **Rivas-Martinez S., 1982-**Etages bioclimatiques, secteurs chronologiques et série de végétation de l'Espagne méditerranéenne.ècol.Mèdit.Vol.8. pp.275-288.
44. **Sauvage Ch., 1963-**Etage bioclimatiques. Atlas du Maroc. Notice explicative, sect. II. Physique du globe mètèorologie.44p.
45. **Sauvage ch., 1961-**Recherches géobotaniques sur le chêne liège au Maroc. Thèse Doct. Etat. Montpellier, Trav. Inst. SCI. Chérifien, série botanique.Vol.21.462p.
46. **Sauvage Ch.et Daget Ph., 1963-**Le quotient pluviothermique d'Emberger, son utilisation et la représentation de ses variations au Maroc.Ann.Serv.Mètèor.et de phys. du globe. Inst. SCI Chérifien. T.XX.pp.12-23+2 cartes.
47. **Seltzer P. ,1946** –Le climat de l'Algérie Inst Meteor. Et de phys. Du globe. Univ-alger.219p.
48. **Shafawati, S. N., et Siddiquee, S., 2013-** Composting of oil palm fibres and Trichoderma spp. As the biological control agent : A review. International Biodeterioration & Biodegradation, 85, 243-253.
49. **Tinthoin R.1948** –Les aspects physiques du tell oranais. Essai de morphologie algérienne. Bull. Géogr. Alger. pp 420-421
50. **Zeraia L., 1981-**Essai d'interprétation comparative des données écologiques, phrénologiques et de production suber ligneuse dans les forêts de chêne liège de Provence cristalline (France méditerranéenne et d'Algérie). thèse. Doct. Univ. Aix Marseille III.370p.

[-https://www.agrireseau.net/agriculturebiologique/documents/Brochure%20fertilisation15nov.pdf](https://www.agrireseau.net/agriculturebiologique/documents/Brochure%20fertilisation15nov.pdf)

[-https://fr.climate-data.org/afrique/algerie/tlemcen](https://fr.climate-data.org/afrique/algerie/tlemcen)

## Résumé

La fertilisation est l'application des fertilisants pour améliorer les propriétés spécifiques du sol et augmenter sa fertilité De façon plus restrictive.

Ce modeste travail a consisté essentiellement de faire une synthèse sur les effets de la fertilisation des sols et l'usage des fertilisants sur certaines variétés cultivées dans le périmètre agricole El-Fhoul de la wilaya de Tlemcen. L'objectif principal de l'étude est d'analyse pédologique de deux stations différentes, un sol sous céréale déjà amendé chimiquement et un sol sous oliveraies (en jachère) amendé naturellement.

Les résultats obtenus confirment la non différence entre ces deux échantillons sur l'analyse physico-chimique réalisé.

**Les mots clés :** Fertilisation des sous-cultures agricole -impact des fertilisants-périmètre agricole de Tlemcen.

## Abstract

Fertilization is the application of fertilizers to improve the specific properties of the soil and increase its fertility in a more restrictive way.

This modest work consisted essentially of synthesising the effects of soil fertilization and the use of fertilizers on certain varieties grown in the El-Fhoul agricultural perimeter of the wilaya of Tlemcen. The main objective of two different stations, a soil under cereal already chemically and a soil under olive groves (in fallow) naturally added.

The results obtained confirm the non- difference between these two samples on the physicochemical analysis carried out.

**The keywords :** fertilization of agricultural sub-cultures-impact of fertilizers-agricultural perimeter of Tlemcen.

## ملخص

التسميد هو تطبيق الأسمدة لتحسين الخصائص المحددة للتربة وزيادة خصوبتها بطريقة مفيدة أكثر. يتكون هذا العمل المتواضع بشكل أساسي من تخليق اثار تسميد التربة واستخدام الأسمدة على أصناف معينة تزرع في المنطقة الزراعية الفحول التابعة لولاية تلمسان.

الهدف الرئيسي من الدراسة هو تحليل التربة لمحتطين مختلفتين الأولى تربه تحت الحبوب تم تعديله كيميائيا والثاني تربه تحت بساتين الزيتون (البور) تم تسميدها طبيعيا.

تؤكد النتائج التي تم الحصول عليها عدم الاختلاف بين هاتين العينتين في التحليل الكيماوي فزيائي الذي تم اجراءه.

**الكلمات الرئيسية:** تسميد المحاصيل الزراعية الفرعية-تأثير الأسمدة – المنطقة الزراعية من تلمسان