



**Université Mouloud MAMMARI de Tizi-Ouzou**

**Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques**

**Département des Sciences Agronomiques**

## **MÉMOIRE DE FIN D'ETUDES**

En vue de l'obtention du diplôme de

**Master en Sciences Agronomiques**

**Option Sciences du Sol**

### ***Thème***

Contribution à la connaissance de la distribution des paramètres chimiques d'un sol viticole irrigué avec les eaux usées épurées dans la wilaya de Boumerdes

Présenté par :

**DOMRANE Kamilia et LAKHDARI Celine**

Devant le jury composé de

---

Mr MERROUKI K.	Maitre de conférences B	UMMTO	Président
Mr CHERFOUH R.	Maitre de Conférences A	UMMTO	Promoteur
Mr DAOUDI L.	Maitre-Assistant A	UMMTO	Examineur

---

Date de soutenance : 10 / 07 / 2023

## **Remerciements**

*Nous tenons à remercier en premier lieu le bon dieu tout puissant de nous avoir donné la santé, la volonté et le courage pour réaliser ce travail.*

*Nos remerciements les plus vifs sont destinés plus particulièrement à notre promoteur Mr CHERFOUH R. pour son encadrement, ses conseils et son aide précieux et constant qu'il nous a apporté tout au long de ce travail, ainsi que pour les remarques constructives qu'il nous a donné lors de la rédaction de ce mémoire.*

*Nous exprimons nos profonds remerciements au président du jury Mr MERROUKI K. d'avoir accepté d'être présent, en tant qu'examineur parmi les membres de jury le jour de la soutenance.*

*Nous remercions vivement Mr DAOUDI L. à qui nous portons notre gratitude et notre respect le plus profond d'avoir accepté d'examiner ce travail et de présider notre jury.*

*Nous tenons également à remercier l'ingénieur de laboratoire de science du sol à la faculté d'agronomie de l'université de Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou Mme LOUNAS pour son aide précieux. Ainsi que Pr KADI S A de nous avoir permis d'effectuer les mesures dans son laboratoire.*

*Nous tenons à exprimer du fond de nos cœurs, nos reconnaissances à nos familles pour toute l'aide morale et financière.*

## ***Dédicace***

*C'est avec la plus grande émotion et la plus grande joie que je dédie  
ce modeste travail à :*

*Ma très chère maman et mon chère père, à qui je dois tout dans la  
vie ceux qui m'ont élevé ; ceux à que tous les mots ne suffisent pour  
exprimer mon amour et ma gratitude ; je leur souhaite une longue vie  
pleine de santé, joie et de bonheur inchallah.*

*A mes sœurs bien aimé Sara, Siham, Manel et Amina ; à mes chers  
frères Massi, Anis, Sami et Smail pour leurs encouragements et leurs  
conseils qui m'ont permis d'aller au bout de cette aventure.*

*Ma chère camarade DOMRANE KAMILIA qui a partagé avec moi les  
meilleurs moments durant cette merveilleuse expérience.*



**Celine**

## ***Dédicace***

*Je dédie ce modeste travail accompagné d'un profond amour à celle qui m'a arrosé de tendresse et d'espoirs, à la source d'amour, à la mère des sentiments fragiles qui ma bénie par ces prières... à ma mère.*

*A mon support dans ma vie, qui m'a appris, m'a supporté et ma dirigé vers la gloire...mon père.*

*A mes chères frères Ali et Achour.*

*A ma chère grand-mère Azizou que j'aime profondément, qui m'a toujours soutenue avec ces bons conseils.*

*A mes tentes et mes cousines que j'aime beaucoup.*

*A toutes les personnes de ma grande famille.*

*A mes ami(e)s et camarades.*

*A mes petites anges adorées Céline et Chanez.*

*Un grand merci à ma chère amie, ma camarade LAKHDARI CELINE pour son soutien moral, sa patience et sa compréhension tout au long de ce projet.*



***Kamilia***

# Tables des Matières

Liste Des Figures .....	ii
Liste des Tableaux .....	iii
Introduction générale .....	1
I. Généralités sur le sol .....	3
I.1. Définition du sol .....	3
I.2. Les propriétés du sol .....	4
I. 2.1. Propriétés physiques .....	4
I.2.1.1. Structure .....	4
I. 2.1.2. Texture .....	5
I.2.2. Propriétés chimiques .....	6
I.2.2.1. La conductivité électrique .....	6
I.2.2.2. Le potentiel hydrique du sol .....	6
I.2.2.2.1. L'importance du pH .....	6
I.2.3. La matière organique du sol .....	7
I.2.3.1. Les types de matières organiques .....	7
I.2.3.2. Le rôle de la matière organique .....	7
I.3. La vigne .....	8
I.3.1. La vigne en Algérie .....	8
I.3.2. Les exigences et les besoins d'une vigne .....	9
I.3.3. Contraintes de la vigne .....	9
II. Généralités sur les eaux usées .....	10
II.1. Définition .....	10
II.2. Origine des eaux usées .....	10
II.2.1. Les rejets domestiques .....	10
II.2.2. Les eaux usées urbaines .....	11
II.2.3. Les rejets industriels .....	11
II.2.4. Eaux de ruissellement .....	11
□ Les réseaux séparatifs .....	12
II.2.5. Eaux agricoles .....	12
II.3. Composition et constitution des eaux usées .....	12
II.3.1. Microorganismes .....	12
II.3.2. Bactéries .....	12
II.3.3. Virus .....	12
II.3.4. Helminthes .....	13
II.3.5. Protozoaires .....	13
II.4. Traitement des eaux usées .....	13
II.4.1. Procédés de traitement des eaux .....	13
II.4.1.1. Prétraitement .....	13

II.4.1.2. Traitement primaire .....	14
II.4.1.3. Traitement secondaire.....	14
II.4.1.4. Traitement tertiaire .....	14
II.5. Effets de l'irrigation par les eaux usées sur le sol.....	15
Chapitre II. Matériel et Méthodes.....	16
I.1. Situation géographique .....	16
I.1.1-Le cadre physique : .....	16
I.1.1.1- Le relief et morphologie .....	17
I.1.1.2- Le Climat .....	17
I.1.1.3. Les sols.....	17
I.1.2. Le secteur agricole.....	18
I.1.2.1-L'occupation des terres agricoles .....	18
I.1.2.2-La production végétale .....	18
I.1.2.3-la production animale .....	19
I.1.3-les ressources hydriques .....	20
I.1.4- Assainissement et traitement des eaux usées .....	20
I.1.4.2- Présentation de STEP de Boumerdes .....	21
I.2-Données agro-climatiques de la commune de Corso .....	22
I.2.1-Situation géographique.....	22
I.2.2- Etude des facteurs climatiques .....	22
I.2.2.1. La pluviométrie .....	22
1.2.2.2- Les températures .....	23
I.2.2.3. Diagramme Ombrothermique .....	24
I.2.2.4 Classification bioclimatique de la région d'étude.....	24
II.2. Le pH du sol .....	26
Chapitre III. Résultats et discussion .....	28
I. Paramètres chimiques étudiés .....	28
I.1. Conductivité électrique du sol .....	28
I.2. pH-eau .....	29
II. Interaction entre les paramètres .....	32
II.1.Corrélation entre le pH-MO .....	32
II.2.Corrélation entre CE et matière Organique.....	33
II.3.Corrélation pH-CE .....	34
IV. Conclusion Générale et Perspectives .....	35
V. Références bibliographiques.....	36
IV. Annexes.....	38

## Liste Des Figures

Figure1. Présentation du sol. ....	4
Figure 2. Triangle de la texture. ....	5
Figure3. La culture de la vigne. ....	8
Figure4. Présentation des eaux usées ....	10
Figure5. Traitement des eaux usées.....	14
Figure 6. Carte du découpage administratif de la willaya de Boumerdes (Cherfouh, 2019) ...	16
Figure 7. Illustration de la position géographique de la station d'épuration de Boumerdes (Google Maps, 2021).....	21
Figure 8: Variation mensuelle des précipitations moyennes de la région de Corso pour la période 2021-2022.....	23
Figure 9 : Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausson pour Corso (ONM, Isser).	24
Figure10 : Climatgramme d'Emberger pour la région de Corso (ONM Isser, 2015) .....	25
Figure11 : illustration de la mesure de la conductivité électrique.....	26
Figure12 : illustration de la mesure du pH de la solution du sol.....	27
Figure13. Illustration de la mesure de MO du sol : creusets à l'intérieur de l'étuve .....	27
Figure 16. Le pH-eau de la solution du sol étudié.....	30
Figure 17: Les teneurs moyennes en MO des sous parcelles .....	31
Figure.18 Evolution de la teneur en matière organique de la parcelle étudié. ....	32
Figure 19. Corrélation entre le pH et la teneur en MO du sol .....	33
Figure 20. Corrélation entre la CE et la teneur en MO du sol.....	33

## Liste des Tableaux

Tableau 1. Prétraitement exigé avant d'appliquer un procédé biologique. (Crini et Bado, 2007) .....	14
Tableau 2 : Répartition de la Superficie Agricole Totale, campagne agricole 2021/2022 (DPAT, 2023).....	18
Tableau 4: Stations d'épurations opérationnelles (D.P.A.T.2022).....	20
Tableau 5 : Pluviométrie moyenne mensuelle en (mm) pour la période (2021-2022).....	22
Tableau 6 : Paramètres climatiques températures (T) et pluviométrie (P) dans la commune de Corso, pour la période (2021-2022). ....	23
Tableau9.pH-eau moyen des échantillons du sol en fonction des sous-parcelles .....	30
Tableau10. Teneur en matière organique de la parcelle étudiée .....	31
Tableau11. Teneurs de MO moyenne de la parcelle étudié. ....	32



***INTRODUCTION***

***GENERALE***

### Introduction générale

Le sol est un système polyphasique, alliant ses différentes phases solide, liquide et gazeuse entre elles (**Boulaine, 1998**). Il apparaît comme un complexe dynamique à trois phases, qui s'interpénètrent et s'influencent réciproquement. C'est un milieu complexe, organisé et hétérogène, ce qui implique la coexistence de niche écologique avec des caractéristiques différentes, physique et physico-chimique (**Robert, 1996**).

L'exploitation des terres agricoles fait référence à l'utilisation des terres pour la production des cultures, d'élevage et d'autres activités liées à l'agriculture. Elle doit être durable et respectueuse de l'environnement, ce qui signifie qu'il faut utiliser des pratiques agricoles qui préservent la qualité des sols, de l'eau et de l'air, tout en garantissant la sécurité alimentaire pour les générations futures.

L'agriculture intensive qui prévoit l'utilisation des eaux comme moyen de pallier au déficit hydrique est une approche agricole qui vise à maximiser la production agricole tout en utilisant efficacement les ressources en eau disponible, y compris les eaux de surface et les eaux souterraines.

L'utilisation des eaux usées dans le cadre de l'agriculture intensive est une pratique qui vise à résoudre le problème du déficit hydrique dans certaines régions où l'eau est limitée.

Les périodes de sécheresse cyclique font références à des périodes récurrentes de faibles précipitations et de déficit hydrique dans une région donnée.

L'objectif de préserver les ressources hydrique pendant les périodes de sécheresse est de maintenir un équilibre entre les besoins en eau de la population, de l'agriculture, de l'industrie et de l'écosystème, tout en évitant l'épuisement des réserves d'eau et en préservant les écosystèmes aquatiques.

La valorisation agricole des eaux usées et des boues résiduaire d'origine urbaines est une option reconnue compatible avec les modalités de développement durable des territoires. Grâce à sa capacité de filtration, le sol constitue un compartiment important de l'écosystème terrestre en mesure de retenir les particules contenues dans les eaux d'infiltration grâce à sa capacité d'adsorption du complexe argilo-humique.

L'utilisation des eaux usées est une voie importante pour limiter l'utilisation des eaux douces (superficielles ou profondes) et préserver des besoins de l'humanité (**Jepsson, 1996**). En revanche il est de même primordial de mesurer les effets sur les propriétés des sols pour rester dans le respect des modalités d'utilisation rationnelle des ressources naturelles (les sols et les eaux) et le développement durable des territoires.

A Boumerdes, durant une dizaine d'années (de 2002 à 2012) à ce jour des agriculteurs réutilisaient des eaux usées épurées et des boues résiduaires urbaines sur leurs parcelles agricoles. Cette voie de valorisation a été adoptée suite aux encouragements des pouvoirs publics qui, dans le cadre du plan national de développement agricole (PNDA), ont assuré le transfert des eaux et des boues à partir de la Step de Boumerdes vers les exploitations agricoles.

Mais il faut noter que l'application des eaux usées et les boues induise une dynamique dans les caractéristiques des sols qui est fonction des interactions entre les éléments apportés et propriétés des sols, en particulier sur les volets agronomique et environnemental (**Cherfouh et al, 2018 ; Mtshali et al, 2014 ; Pereira et al, 2002**).

Le présent travail donne pour objectifs de déterminer certaines caractéristiques chimiques (pH, CE, MO) d'un sol viticole irrigué avec les eaux usées épurées. Les analyses réalisées ont portés sur 81 points de prélèvement et 3 profondeurs d'échantillonnage.

A l'issu de cette introduction, ce document est structuré en chapitres.

**Le chapitre I**, est consacré à une étude bibliographique générale sur le sol et les eaux usées.

**Le chapitre II**, rapporte une présentation du milieu des échantillonnages étudiés et ainsi qu'une présentation de matériels et des méthodes mises en œuvre pour la détermination des paramètres analytiques choisis pour la caractérisation de la parcelle étudiées.

**Le chapitre III**, présente les résultats obtenus à partir des analyses chimiques et la discussion des différences induites dans le sol.

Enfin, une conclusion générale donne les aspects essentiels des paramètres analytiques et présente les prescriptives de recherche envisagée.

# Chapitre I



*Synthèse  
Bibliographique*

## I. Généralités sur le sol

### I.1. Définition du sol

Ce que l'on appelle couramment le sol ou les sols est beaucoup mieux désigné par le terme de **couverture pédologique**. Les couvertures pédologiques sont des objets naturels dont l'existence et l'état actuel résultent de l'évolution au cours du temps d'un matériau minéral sous l'action combinée de facteurs climatiques (température, précipitation) et de l'activité biologique des végétaux, animaux et micro-organismes (**Baize et Jabiol, 1995**).

Le sol est la couche la plus externe, marquée par les êtres vivants, de la croûte terrestre. Il est le siège d'un échange intense de matières et d'énergie entre l'air, l'eau et les roches, et un compartiment majeur de l'écosystème terrestre à l'interface de l'atmosphère, de l'hydrosphère, de la lithosphère et de la biosphère (**Gobat, 2003 ; Bourrier et Berthelin, 1998 ; Rober, 1996**). Ecologiquement, le sol est un milieu tri-phasique avec une phase solide, minérale et organique, comprenant les éléments constituant la structure du sol, une phase liquide avec des éléments dissous (la solution du sol) et en fin une phase gazeuse remplissant les pores vides. C'est un lieu d'échanges fonctionnant comme un réacteur chimique grâce au pouvoir adsorbant du sol et de ses capacités d'échanges, il constitue le milieu nutritif essentiel des écosystèmes terrestres. Il demeure aussi le lieu privilégié des fonctions bio-transformatrices des écosystèmes, au regard du stockage et de la dynamique des flux du carbone et de l'azote mais aussi au regard de l'altération des minéraux donc des processus initiateurs de la pédogenèse, grâce à l'activité des microorganismes (**Berthelin, 1998 in Camuzard, 2005**).

Le sol est un élément essentiel pour la viticulture dans les conditions normales (**Galet, 2000**), en viticulture, on entend par terroir un agrosystème interactif, associé à un lieu et impliquant le climat, le sol de la vigne (**Van Leeuwen, 2010**).

De plus, les sols constituent une ressource naturelle non renouvelable en vue du processus lent qui caractérise leur formation : leur perte et leur dégradation sont difficilement récupérables (**FAO, 2005**).

Le sol en tant que partie de l'écosystème occupe une position clé dans les cycles globaux des matières (**Gobat et al, 2003**). Ainsi, par ses fonctions naturelles, le sol peut être considéré comme :

**-Un support pour les êtres vivants** : le sol est le milieu de vie des êtres vivants terrestres et par cette fonction, il assure le maintien de leur réserve génétique.

**-Un réservoir de matières organiques et minérales** : le sol est la ressource primordiale en éléments nutritifs des êtres vivants terrestres.

**-Un régulateur des échanges et des flux de l'écosystème :** le sol est le pivot du système biogéochimique ; il joue un rôle majeur dans les cycles fondamentaux du fonctionnement de la planète comme par exemple le cycle de carbone, de l'azote, des cations et encore de l'eau.

**-Un lieu de transformation de la matière organique :** cette fonction du sol est principalement due à l'abondance et à la diversité des micro-organismes du sol.

**-Un système épurateur de substances polluantes :** le sol par ses propriétés de rétention et de transformation permet de limiter la dispersion de substances polluantes comme les pesticides, les nitrates ou les éléments traces métalliques aux autres milieux de l'écosystème terrestre (comme les nappes phréatiques ou les cours d'eau et le milieu marin).



Figure1. Présentation du sol.

## **I.2. Les propriétés du sol**

La reconnaissance des sols est basée sur l'identification de leurs paramètres physicochimiques.

### **I. 2.1. Propriétés physiques**

Les propriétés physiques les plus importants du sol sont sa structure et sa texture, ces deux derniers définissent la porosité du sol, permettent ainsi la circulation de l'eau et de l'air grâce aux macropores, mais aussi la rétention de l'eau grâce aux micropores (**Lanz, 2004**) favorisant également l'exploration racinaire (**Van Leeuwen et al. 2004 ; Seguin, 1986**).

#### **I.2.1.1. Structure**

La structure désigne le mode d'assemblage des particules minérale et leur éventuelle liaison par des matières organiques, des hydroxydes de fer ou d'aluminium.

Il est à noter que la structure est en fait fondamentalement instable et inconstante dans le temps (**Musy & Soutter, 1991**). Elle est une priorité variable et dépendante des facteurs intrinsèques

du sol, mais également des facteurs extrinsèques, climatiques et anthropiques (Duval et al, 1993).

**I.2.1.1.1. Types de structure**

- Structure particulaire (sans agglomération).
- Structure massive ou précipitée (due à des facteurs chimiques).
- Structure construite (due à des facteurs biologiques).
- Structure par fragmentation (due à des facteurs physiques).

**I. 2.1.2. Texture**

La texture du sol indique l’abondance relative, dans le sol, de particules de dimensions variées : sable, limon ou argile. De la texture dépendent la facilité avec laquelle le sol pourra être travaillé, la quantité d’eau et d’air qu’il retient (Musy, Soutter, 1991), et la vitesse à laquelle l’eau peut entrer et circuler dans le sol.

On dit qu’un sol a une bonne texture quand la teneur de ses éléments constitutifs lui donne la possibilité d’être pour la plante un support capable de favoriser la fixation de système racinaire et la nutrition.

La texture et la structure du sol définissent la taille, la forme et la localisation des pores du sol, et donc leur accessibilité et la disponibilité d’eau et d’O2 (Claire Marsden).

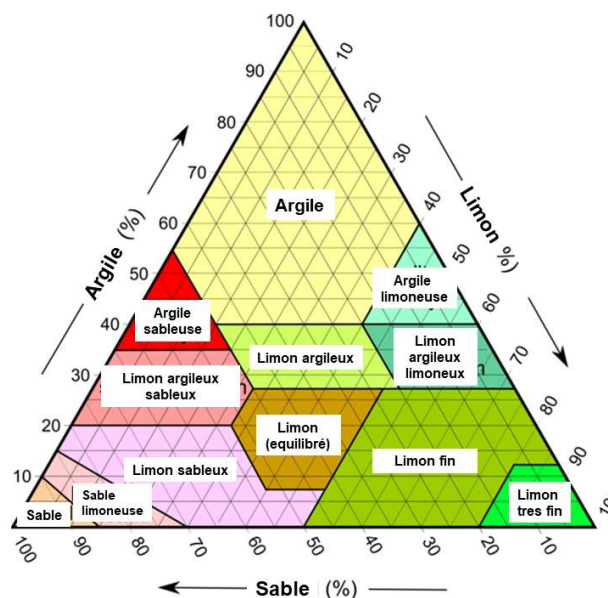


Figure 2. Triangle de la texture.

## **I.2.2. Propriétés chimiques**

Les propriétés chimiques correspondent aux teneurs et disponibilité des éléments minéraux nutritifs pour les plantes et aux paramètres chimiques du sol en lien avec leur restitution ou disponibilité.

### **I.2.2.1. La conductivité électrique**

La conductivité électrique du sol est un indice des teneurs en sels solubles dans ce sol. Elle exprime le degré de la salinité dans l'échantillon (**Koller, 2004**).

La conductivité électrique d'un échantillon du sol remanié et homogénéisé dépend de la quantité des sels en solution mais aussi de la température de la teneur en eau (**Jean-Paul Legros, 2007**). Elle est liée à la concentration et à la nature des substances dissoutes. En général, les sels minéraux sont de bons conducteurs par opposition à la matière organique qui conduit peu.

### **I.2.2.2. Le potentiel hydrique du sol**

Les sols peuvent avoir une réaction acide ou alcaline d'autres peuvent être neutres en mesure de réaction chimique du sol d'après la valeur de son potentiel hydrique (pH). La valeur du pH varie de 0 à 14, le pH =7 correspondant à une réaction neutre. Des valeurs inférieures à 7 indiquent que le sol est acide ; des valeurs supérieures à 7 indiquent que le sol est alcalin. Plus le pH s'éloigne de la neutralité, plus fortes sont l'acidité ou l'alcalinité.

Le potentiel hydrique (pH) est un indicateur des conditions physico-chimiques de la solution du sol. Il caractérise l'acidité ou la basicité d'un sol (**Koller, 2004**), aussi il définit la concentration d'ions H<sup>+</sup> dans la phase liquide du sol.

Le pH constitue un indicateur utile, en combinaison avec d'autres, pour appréhender la fertilité chimique des sols (**Boruta et al, 2016**).

#### **I.2.2.2.1. L'importance du pH**

- Le pH est important pour plusieurs raisons :
- La disponibilité des éléments nutritifs
- Les problèmes de toxicité
- Les proportions de cations du complexe AH (argilo-humique)

**I.2.3. La matière organique du sol**

La matière organique (MO) du sol regroupe l'ensemble des constituants organiques morts ou vivants, d'origine végétale, animale ou microbienne, transformés ou non, présents dans le sol. Elles représentent en général 1 à 10% de la masse des sols.

La MO est définie comme la matière spécifique des êtres vivants végétaux et animaux (**Mustin, 1987**). Elle constitue un réservoir de nutriments pour les plantes grâce à divers processus chimiques, physiques et biologiques (**Pallo et al, 2009**).

La MO est un ensemble de substances organiques de nature et de propriétés variées (**Chamayou et Legros, 1987**). Elle est essentiellement localisée dans l'horizon superficiel du sol et sa teneur décroît avec la profondeur.

**I.2.3.1. Les types de matières organiques**

- **MO vivante** : elle regroupe l'ensemble des végétaux, animaux, champignons, et micro-organismes vivants sur le sol et dans le sol, elle influe directement sur les propriétés du sol (**soltner, 2017**).
- **MO fraîche** : elle est constituée des débris d'origine végétale, animal, fongique, et microbienne.
- **MO transitoire** : elle est composée de produits transitoires qui sont les maillons de cette chaîne de transformation partant des matières organiques fraîches à très grosse molécules et aboutissant, pour la plupart de ces molécules à substances minérales simples à petites molécules.
- **MO stable** : elle est constituée des composé organique stabilisés et des matières humiques provenant de l'évolution des matières précédentes (**soltner2017**).

**I.2.3.2. Le rôle de la matière organique**

Le rôle de la MO des sols dans l'évolution des propriétés des horizons de surface très important, directe ou indirecte dans leurs fertilités, en favorisant le stockage d'éléments nutritifs, en augmentant la capacité d'échange cationique, en intervenant dans les activités microbiennes et enzymatiques et en améliorent la stabilité de l'agrégation (**Kouakoua, 1998**). Elle diminue l'érosion du sol, a un effet régulateur sue sa température, permet au sol de stocker.

### I.3. La vigne

La vigne est l'espèce la plus cultivée dans le monde en terme de surface et de valeur économique (**Marchive, 2006**), elle a une grande importance économique se situe au niveau de la production de fruits, le raisin, commercialisé comme raisin de table, jus de fruits, mais surtout utilisé pour la production du vin.

La vigne est une culture très ancienne qui date de quatre mille ans ; elle a une grande capacité d'adaptation aux conditions climatiques. Elle est cultivées dans les régions chaudes et également sous des climats relativement froids (**Reynier, 1989 ; Galet, 1998**). La constitution de d'un vignoble est tardives car on obtient les premiers fruits qu'après 3 ans, et les rendements significatifs peuvent aller de 10 à 12 ans, et même 25 ans pour arriver à la pleine de production. La vigne comprend plus de 10 000 variétés (**Galet, 2000**), dont les plus anciennes seraient âgées de certaines, voire de milliers d'années.



**Figure3. La culture de la vigne.**

#### I.3.1. La vigne en Algérie

En Algérie le secteur viticole constitue un point important de la politique agricole (**SADI LI et SEKHER, 2009**), on rencontre la culture de la vigne à différents niveaux géographiques favorables à son adaptation (**AIT EL- HOUCINE et GUETITECHE, 1990**).

La vigne est l'une des cultures pérennes les plus anciennes en Algérie.

On distingue en Algérie la vigne dite de table et la vigne dite de cuve. La vigne de table est cultivée pour son raisin consommé frais, sec ou après transformation en jus. La vigne de cuve est cultivée pour la fabrication du vin. La superficie totale du vignoble algérien est en 2016 de 70.000 hectares dont 47.000ha en vigne de table et 23.000ha en vignes de cuve.

**I.3.2. Les exigences et les besoins d'une vigne**

La vigne est une plante sobre, mais elle fructifie d'autant mieux qu'elle bénéficie d'un sol bien amendé, drainé et fertile avec un pH préférable d'être légèrement acide à neutre. Elle possède de grandes facultés d'adaptation aux climats tempérés, une exposition adéquate au soleil est également importante pour favoriser la photosynthèse et la maturation des raisins.

En général, la CE est préférable du sol pour la vigne se situe généralement dans une plage de 1,5 à 2,5 ds/m pour les sols sableux à limoneux, et jusqu'à 3,5 ds/m pour la plupart des variétés de vigne et permet une bonne disponibilité des nutriments pour la plante.

Il est recommandé de maintenir un niveau adéquat de matière organique dans le sol pour favoriser la disponibilité des nutriments pour la vigne.

**I.3.3 Contraintes de la vigne**

La vigne est sujette à une multitude de stress de nature abiotique et biotique. Parmi les facteurs abiotiques, on trouve notamment les températures extrêmes, les gelées, les carences ou les excès en éléments minéraux essentiels ou toxiques.

Les contraintes biotiques les plus courantes auxquelles la vigne est confrontée : les maladies fongiques (mildiou, l'oïdium, la pourriture grise...), insectes ravageurs peuvent causer des dommages à la vigne (par exemple la cicadelle de la flavescence dorée qui propage une maladie grave appelée la flavescence dorée), les mauvaises herbes peuvent concurrencer la vigne pour les ressources en eau, en nutriments et en lumière, ce qui peut réduire la croissance et le rendement de la vigne.

Ainsi, certains animaux nuisibles tels que les oiseaux et les sangliers peuvent causer des dégâts aux vignobles en endommageant les grappes de raisin ou en détruisant les vignes.

## **II. Généralités sur les eaux usées**

### **II.1. Définition**

Les eaux usées sont des milieux extrêmement complexes, altérés par les activités anthropiques à la suite d'un usage domestique, industriel, agricole, ou autres. Elles sont considérées comme polluées et doivent être donc traitées avant toute réutilisation ou injection dans les milieux naturels récepteurs. C'est pourquoi dans un souci de respect de ces différents milieux naturels terrestres, aquatiques récepteurs, des traitements d'abatement ou de traitements peuvent être réalisés, de manière collective dans une station d'épuration ou de manière individuelle, également, par des procédés intensifs.

Les eaux usées sont toutes les eaux issues des activités domestiques, agricoles, et industrielles chargées et qui parviennent dans les canalisations d'assainissement. Celles-ci englobent, également, les eaux de pluies et de leur charge polluante. Elles engendrent au milieu récepteur toutes sortes de pollution et de nuisance.



**Figure4. Présentation des eaux usées**

### **II.2. Origine des eaux usées**

Suivant l'origine et la qualité des substances polluantes, on distingue quatre catégories d'eaux usées :

#### **II.2.1. Les rejets domestiques**

Les eaux usées d'origine domestique sont issues de l'utilisation de l'eau potable, par les particuliers pour satisfaire tous les usages ménagers. Lorsque les habitations sont en zone d'assainissement collectif, les eaux domestiques se trouvent dans les égouts. Elles représentent l'essentiel de la pollution et constituent :

Des eaux de cuisine, qui contiennent des matières minérales en suspension provenant du lavage des légumes, substances alimentaires à base de matières organiques.

Des eaux de buanderie contenant, principalement, des détergents.

Des eaux de salle de bains chargées en produits utilisées pour l'hygiène corporelle.

Des eaux de vannes qui proviennent des sanitaires.

### **II.2.2. Les eaux usées urbaines**

Les eaux usées urbaines comprennent les eaux domestiques et les eaux de ruissellement (eaux pluviales, d'arrosage des voies publiques,...), les eaux qui ruissellent sur les toitures, les cours, les jardins, les espaces verts, entraînent toutes sorte de déchets minéraux et organiques (la terre, des limons, des boues, des sables, des déchets végétaux,...) et toutes sortes de micropolluants (des hydrocarbures, des pesticides, des débris microscopiques de caoutchouc,...).

### **II.2.3. Les rejets industriels**

Tous les rejets résultant d'une utilisation de l'eau, autre, domestique sont qualifiés de rejets industriels, qui concernent les rejets des usines, rejets d'activités artisanales, commerciales, ou hospitalières.

Les rejets industriels peuvent suivre trois voies d'assainissement :

Soit ils sont directement rejetés dans le réseau domestique.

Soit ils sont prétraités puis rejetés dans le réseau domestique.

Soit ils sont entièrement traités sur place et rejetés dans le milieu naturel.

### **II.2.4. Eaux de ruissellement**

Les eaux pluviales peuvent, elles aussi constituer une source de pollution importante des cours d'eau, notamment pendant les périodes orageuses. L'eau de pluie se charge d'impuretés au contact de l'air (fumées industrielles), puis en ruisselant, elle entraîne des résidus déposés sur les toits et les chaussées des villes.

Les eaux de pluie qui ruissellent sur les surfaces imperméabilisées, en générale en zone urbaine, sont collectées par un réseau qui peut être le même que celui qui collecte les eaux usées ou non.

On distingue :

- **Les réseaux unitaires**

Un seul collecteur assure le transport des eaux usées et des eaux pluviales. La qualité et le volume des eaux qui arrivent, alors à la station d'épuration sont très variables. Pour éviter qu'un débit supérieur à sa capacité n'arrive à la station d'épuration, des ouvrages de déviation (réservoirs et déversoirs) sont répartie sur le réseau.

- **Les réseaux séparatifs**

Deux réseaux sont mis en place, l'un pour collecter les eaux usées, l'autre pour les eaux de ruissellement. En principe, seules les eaux usées arrivent à la station d'épuration pour traitement, c'est-à-dire que les eaux de pluie ne sont pas traitées mais rejetées directement.

### **II.2.5. Eaux agricoles**

L'agriculture est une source de pollution, non négligeable, des eaux car elle apporte les engrais et les pesticides. Elle est la cause essentielle des pollutions diffuses. Les eaux agricoles issues des terres cultivées chargées d'engrais nitrates et phosphates ne seraient pas finalement, retenues par le sol mais assimilées par les plantes. Leur ruissellement conduit à un enrichissement en matières azotées ou phosphatées des nappes les plus superficielles ainsi que des eaux issues des cours d'eau ou de retenues.

## **II.3. Composition et constitution des eaux usées**

La composition des eaux usées varie selon leur origine (industrielle, domestique,...) elles peuvent contenir des nombreuses substances diviser en quatre catégories (**Baumont et al, 2005**).

### **II.3.1. Microorganismes**

Les eaux usées contiennent tous les microorganismes excrétés avec les matières fécales et les microorganismes pathogènes.

Ces microorganismes peuvent être classés en quatre groupes : bactéries, les virus, les protozoaires, les helminthes (**Faby, 2003**).

### **II.3.2. Bactéries**

Les bactéries les plus répandues dans les eaux usées sont ; les salmonelles dont celles responsables de la typhoïde et les troubles intestinaux et les coliformes thermo-tolérants qui sont des germes témoins de contamination fécale, sont couramment utilisées pour contrôler la qualité relative de l'eau (**Toze, 1999; Faby et Brissaud, 1997**).

### **II.3.3. Virus**

On estime la concentration des virus dans les eaux usées comprise entre  $10^3$  et  $10^4$  particules par litre. Leur isolement et leur dénombrement dans les eaux usées sont difficiles, ce qui conduit probablement à une sous-estimation de leur nombre réel (**Asano, 1998**).

**II.3.4. Helminthes**

Les helminthes sont fréquemment rencontrés dans les eaux usées urbaines, le nombre des œufs des helminthes peut être évalué entre 10 à 10<sup>3</sup> germes /L (Faby, 2003). Les helminthes pathogènes rencontrés dans les eaux usées sont : *Ascaris lumbricades*, *trichuristrichuria*,... (OMS, 1989).

**II.3.5. Protozoaires**

On trouve généralement les protozoaires dans les eaux où ils se nourrissent des matières organiques ou des bactéries. Certains protozoaires adoptent au cours de leur cycle de vie une forme de résistance, appelée kyste, cette forme peut résister généralement aux procédés des traitements des eaux usées (Vandermeersch, 2005 ; Baumont et al 2004).

**II.4. Traitement des eaux usées**

Avant toute évolution ou réutilisation, les eaux usées doivent être traitées pour protéger l'environnement et la santé publique de tout danger. L'épuration des eaux usées réside dans l'élimination des diverses pollutions grâce à différentes technologies. Ainsi à la sortie de la station, une partie de celle-ci rejette de l'eau épurée qui est rejetée dans le milieu naturel, et d'autre part, il existe des sous – produits appelés boues résiduelles (Amir, 2005 ; Werther et Ogada, 1999).

**II.4.1. Procédés de traitement des eaux**

Les eaux usées peuvent être traités par divers procédés qui reposent sur des processus physique, chimique, et biologique. Généralement, une station d'épuration des eaux usées comprend quatre étapes essentielles sont :

- Prétraitements ;
- Traitements primaire ;
- Traitements secondaire ;
- Traitement tertiaire ;

**II.4.1.1. Prétraitement**

Tout traitement de dépollution doit comporter ce qu'il est convenu d'appeler un prétraitement qui consiste en un certain nombre d'opérations mécaniques ou physiques destinés à extraire le maximum d'éléments dont la nature et la dimension constitueraient une gêne ultérieurement. Ces opérations sont : le dégrillage, le dessablage et le déshuilage (Gaid, 1993)

**Tableau 1. Prétraitement exigé avant d'appliquer un procédé biologique. (Crini et Bado, 2007)**

<b>Pollution</b>	<b>Traitement</b>
Matières en suspension	Décantation et flottation
Alcalinité et acidité	Neutralisation
Traces d'hydrocarbures	Séparation/déshuilage
Métaux	Physico-chimique et/ou chimique
Molécules toxiques	Coagulation et floculation
Effluents riches en matières organique	Oxydation
sulfures	Précipitation

#### **II.4.1.2. Traitement primaire**

Il s'agit d'une décantation, habituellement sans coagulation chimique préalable, ayant pour but d'éliminer les matières organiques séparables par sédimentation.

#### **II.4.1.3. Traitement secondaire**

Ce sont des traitements biologiques aérobies, analogues à ceux qui ont dans les étangs, mais à rendement élevé.

#### **II.4.1.4. Traitement tertiaire**

Ils ont pour but de compléter plus ou moins l'épuration, selon les normes de qualité applicables aux eaux épurées ou selon les utilisations de ces eaux. Il faut par ailleurs éliminer les boues provenant des décanteurs primaires et secondaires ; à cette fin, on peut faire appel à divers procédés complémentaires, biologiques ou chimiques dont l'incinération (Ouli, 2001).



**Figure5. Traitement des eaux usées**

**II.5. Effets de l'irrigation par les eaux usées sur le sol**

L'irrigation avec les eaux usées, affecte avec le temps certains paramètres du sol. Ainsi, une légère diminution du pH est observée dans certains sols basiques, (Yadar et al, 2002, Abbas et al, 2007, Rattan, et al, 2005, Herpin et al, 2007). Cette diminution est expliquée par un lessivage par les eaux usées d'irrigation des calcaires actifs qui sont responsables de l'alcalinité du sol (Solis et al, 2005).

Ces impacts sont d'importance particulière pour les agriculteurs puisqu'ils peuvent réduire la productivité, la fertilité et le rendement de leurs terres. Le sol doit rester à un bon niveau de fertilité chimique et physique, afin de permettre une utilisation durable à long terme et une agriculture rentable.

Les problèmes prévus au niveau du sol sont (FAO, 2003):

- La salinisation.
- L'alcalinité et la réduction de la perméabilité du sol,
- L'accumulation d'éléments potentiellement toxique,
- L'accumulation de nutriments

# Chapitre II

MATERIELS  
&  
METHODES

## Chapitre II. Matériel et Méthodes

### I.1. Situation géographique

La wilaya de Boumerdes est une wilaya située au Nord de l'Algérie qui s'étend sur une superficie de 1 456.16 km<sup>2</sup>. Elle dispose d'un profil littoral de 100 Km, allant du cap de Boudaoud el Bahri à l'ouest à la limite est de la commune d'Afir (figure 6). La population de la wilaya est évaluée à 801 068 habitants (DPAT, 2017). La répartition de cette population sur son territoire est homogène avec une nette concentration au niveau des agglomérations chef-lieu. Elle compte 32 communes regroupées dans 09 daïras.



**Figure 6. Carte du découpage administratif de la wilaya de Boumerdes (Cherfouh, 2019)**

#### I.1.1-Le cadre physique :

Au plan géographique, la wilaya de Boumerdes est limitée par

- La Mer méditerranée au nord.
- La wilaya de Tizi-Ouzou à l'Est et la wilaya de Bouira au sud-est.
- La wilaya de Blida au sud-ouest.
- La wilaya d'Alger à l'ouest.

Cette position géographique confère à la wilaya de Boumerdes une position intéressante sur le plan des échanges commerciaux pour la région nord comme lieu de passage entre les parties Est et ouest de l'Algérie. A travers la wilaya de Bouira, Boumerdes peut prétendre à être une porte vers la région steppique et du sud d'Algérie.

**I.1.1.1- Le relief et morphologie**

Le relief de la Wilaya se particularise par la juxtaposition d'ensembles physiques bien différenciés :

- une partie de la plaine de la MITIDJA orientale
- la zone des côtières d'Alger-Est et les vallées des oueds ISSER et SEBAOU
- la zone des collines de la chaîne côtière
- la zone des piedmonts
- la zone montagneuse

**I.1.1.2- Le Climat**

La wilaya de Boumerdès est caractérisée par un climat méditerranéen (hivers froids et humides et étés chauds et secs). La pluviométrie est irrégulière et varie entre 500 et 1 300 mm/an. Il y a lieu de signaler que la région de Dellys est plus arrosée que le reste de la wilaya avec une pluviométrie moyenne égale à 900 mm/an. Les amplitudes thermiques annuelles sont en général faibles dans la wilaya ; ceci étant dû à la proximité de la mer. La température moyenne est de 18° près de la côte et de 25° à l'intérieur des terres.

**I.1.1.3. Les sols**

Du point de vue pédologique, la Wilaya dispose d'un potentiel en sols d'une grande valeur agronomique dont l'essentiel se trouve dans la vallée du bas Isser, la plaine du SEBAOU et de la Mitidja.

La nature pédologique des sols est influencée par une roche mère de nature calcaire. Ce substrat géologique est omniprésent dans les bassins versants de l'Oued Sébaou et l'Oued Isser. Il est représenté notamment par les formations du tertiaire (marnes bleues du Miocène et Miopliocène) et des formations quaternaires du littoral. Ces formations sont représentées par des faciès littoraux et alluviaux, développés sur des étendues considérables (100 km<sup>2</sup>), masquant souvent la structure géologique de la région. D'après la synthèse des travaux du BNEDER (1994), les sols sont principalement répartis entre les classes de sols calcaires moyennement profonds, les sols calcaires calciques dunaires et les sols bruns calcaires . Du point de vue pédologique les sols étudiés appartiennent à la classe des sols fersiallitiques et sont formés sur un substrat géologique de type sables rouges du pliocène supérieur très compact qui affleurent et recouvrent les marnes bleues plus anciennes à certains endroits.

### I.1.2. Le secteur agricole

La wilaya de Boumerdes est classée en zone A à fortes potentialités agricoles propices à la pratique de la polyculture. L'agriculture constitue la vocation principale de la wilaya.

La wilaya se caractérise par des atouts liés à :

- Un climat favorable à la pratique de l'agriculture et à la diversification des cultures.
- Des ressources en eau importantes dont la mobilisation permettrait l'augmentation des superficies irriguées.
- Une main d'œuvre jeune qui peut être fixée sur des terres par incitation (concessions agricoles et autorisations d'usage pour les forêts)
- Un parc forestier de 22 951 Ha où les potentialités mellifères sont abondantes en zones de piémonts et de montagnes.

#### I.1.2.1-L'occupation des terres agricoles

La superficie agricole totale (SAT) totalise 99 593 ha, dont 65 739 ha de superficie agricole utile (66,01 %). Les superficies des pacages (18 591 ha) et les terres improductives (15 263 ha) sont relativement moins importantes (respectivement 18,66 % et 15,33 % de la SAT). La Superficie Agricole Utile (S.A.U.) s'élève à 65 739 ha, dominée par les cultures maraîchères (26 101 ha, soit 39,70 % de la S.A.U.) et les cultures fourragères (13 486 ha, soit 20,51 % de la S.A.U.). La part de la SAU irriguée est évaluée à 12 200 ha, soit 18,56 % de la SAU totale.

**Tableau 2 : Répartition de la Superficie Agricole Totale, campagne agricole 2021/2022 (DPAT, 2023).**

Paramètres	Superficies (ha)
superficie Agricole Utile (S.A.U.)	
Pacages et parcours	
Terres improductives des exploitations agricoles	
Total Superficie des Terres Utilisées par l'Agriculture (S.A.T.)	

#### I.1.2.2-La production végétale

La wilaya de Boumerdes est classée en zone 1 à forte potentialité agricole où la pratique de la polyculture s'y prête bien. Le tableau suivant montre les différents types de la production végétale. Les superficies, les productions et les valeurs de chaque type de culture. La production viticole de la campagne 2021-2022, a connu une augmentation de l'ordre de (+29%) par rapport

aux compagnes précédentes, grâce à la maîtrise de la conduite culturale. D'autres spéculations, les productions sont aussi pratiquées et qui assurent des rendements compétitifs (Tableau 2).

Au niveau de la wilaya, les cultures pérennes sont très favorisées par le climat de cette région, à savoir qu'il est humide et sub-humide. Selon les données de la DSA, les plus cultivées sont :

- La viticulture s'étend sur une superficie de 8447ha dont la vigne de table présentée par 8297ha et la vigne de cuve occupe 150ha
- Les espèces à noyaux le total de la surface est de 2880ha, présenter par l'abricotier, prunier, cerisier et le pêcher qui est le plus dominant, occupe une superficie de 1182ha.
- Les agrumes sont estimés à 2156ha et l'olivier à une superficie de 6070ha et les 1152ha sont occupés par les figuier.
- Les espèces à pépins occupe une superficie de 1671ha.

Les diverses variétés de vigne cultivées sont présentées au tableau suivant

**Tableau 3: Superficies et productions (Campagne agricole 2011/2012)**

Spéculations	Superficies récoltées (Ha)	productions (Qx)	Rendements (Qx/Ha)
Céréales		151 946	29.05
Légumes sec		10 340	15.05
Fourrage		600 000	44.49
Agrumes		344 186	203.04
Culture maraichères		5 876 186	225.12
Vignes de table		2 273 000	276
Olivier		153 400	25.00
Figuier		19 100	16.65
Culture industrielles		98 000	376.92

**Source : D.P.A.T(2021-2022)**

**I.1.2.3-la production animale**

Les principales productions animales pour la campagne agricole 2008/2009 ainsi que les effectifs du cheptel sont donnés comme suit :

**a-Gros élevages** : L'effectif du cheptel est assez réduit par rapport aux capacités offertes :

Bovins : 28 650 têtes dont 14 944 vaches laitières

Ovins : 59 885 têtes dont 22 655 brebis

Caprins : 7 193 têtes dont 2 627 chèvres

**b-Petits élevages** :

Apiculture : Nombre de ruches pleines : 60 472 Ruches. Nombre de ruches mises à production de miel : 30 678 Ruches.

- Aviculture : Chair : effectif mis en place : 5 257 046 sujets
- Reproducteur Chair : 620 507 sujets Ponte effectif mis en place : 1 182 636 sujets
- Dinde : effectif mis en place : 193 000 sujets.

### **I.1.3-les ressources hydriques**

La wilaya de Boumerdès dispose de grandes réserves hydriques souterraines et superficielles. Les potentialités hydriques souterraines sont de l'ordre de 99,91 HM<sup>3</sup> et sont réparties sur six nappes (Bas Sebaou, Bas Isser, Oued Boumerdes, Oued Corso, Oued Boudouaou, Mitidja orientale).

Les ressources effectivement mobilisées sont de l'ordre de 284,74 Hm<sup>3</sup> /an et se répartissent comme suit :

- Barrages : 183,18 mille M<sup>3</sup> /an.
- Eaux souterraines : 82,88 mille M<sup>3</sup> /an.
- Retenues collinaires : 1,16 mille M<sup>3</sup> /an.
- Sources : 0,69 mille M<sup>3</sup> /an.

Les eaux superficielles mobilisées des barrages constituent 64,33 % des ressources effectivement mobilisées par la wilaya. Les infrastructures hydrauliques de la wilaya comprennent notamment :

- 137 forages d'un débit total de 1 318 L/s.
- 1 164 KM de réseau d'assainissement.
- 752,36 KM de réseau d'AEP (adduction).
- 1 158,9 KM de réseau d'AEP (distribution).
- 281 châteaux d'eau et réservoirs d'une capacité totale de 103 305 M<sup>3</sup>.

### **I.1.4- Assainissement et traitement des eaux usées**

La wilaya de Boumerdes compte trois stations d'épuration gérées par l'Office National d'Assainissement localisées à Boumerdès, Thenia et Zemmouri.

L'importance de ces trois infrastructures a permis d'atteindre des taux de raccordement appréciables (95,40 % en AEP et 88,18 % en assainissement) malgré l'existence d'innombrables villages et hameaux disséminés à travers les zones rurales au relief très accidenté.

**Tableau 4: Stations d'épurations opérationnelles (D.P.A.T.2022)**

Localisation de la STEP	Date mise en service	Capacité Eq/Hab	Débit moyen M <sup>3</sup> /J	Volume réutilisé M <sup>3</sup> /J	Lieu du rejet
Boumerdès	Janvier 2001				Oued Tatareg
Thenia	Juillet 2002				Oued Boufroun
Zemmouri	Janvier 2002				Oued Arrar

La longueur totale du réseau d'Assainissement est de 1 164 km. Le taux moyen de raccordement au réseau public d'assainissement est de 88,18 %, les taux les plus faibles sont enregistrés au niveau des communes de Chabet El Ameur (70 %), Khemis El Khechna (72 %) et Larbatache (75 %).

#### I.1.4.2- Présentation de STEP de Boumerdes

Cette station assure l'épuration des usées, qui se déversait autrefois en grande quantité dans des points de rejets sauvage, s'était une source de pollution importante de la mer. Aujourd'hui avec l'épuration de ces eaux, 1100 tonnes de boue sont déchargées autrement dit-elle arrivent à récupérer ce qui se perdait autrefois au fond des mers avec toutes les conséquences néfastes. Les résultats obtenus par les stations sont probants, 95% du plancton et 96% de matière organique. Les eaux épurées sont déversées vers l'oued d'Atraque et prennent leurs cours la même voie vers les plages de Boumerdes afin de les préserver de la pollution environnementale.



Figure 7. Illustration de la position géographique de la station d'épuration de Boumerdes (Google Maps, 2021)

## I.2-Données agro-climatiques de la commune de Corso

### I.2.1-Situation géographique

Notre zone d'étude se situe dans la commune de Corso dans les limites administratives de la daïra de Boumerdes, au nord-est de la Mitidja sur l'axe Alger-Boumerdes.

La commune de Corso située à 4 Km du chef-lieu de la wilaya, elle s'étend sur une superficie de 22,90Km<sup>2</sup> pour une population estimée à 20516 habitants selon le recensement général de la population et habitat (RGPH) de 2008. La commune de Corso est délimitée par : La mer méditerranéenne au Nord ; la commune de Boumerdes et Tidjelabine à l'Est ; la commune de Boudouaou au sud et Boudouaou et Bahri à l'Ouest.

### I.2.2- Etude des facteurs climatiques

Le climat joue un rôle prépondérant dans des formations végétales et les processus physiologique des plantes. Il joue aussi un rôle important dans l'évolution géomorphologique et pédologique (Hennouche, 2002). La connaissance de ce dernier revêt donc une importance capitale dans tous projets mise en valeur.

Pour une meilleure couverture climatologique de notre zone d'étude, nous avons pris les données de la station météorologique d'Isser, avec les coordonnées suivantes : -Altitude 27m ; Latitude 36°45' 15,28'' ; Longitude 3°27' 18,79''.

#### I.2.2.1. La pluviométrie

D'après (Seltzer, 1946) la pluviométrie est extrêmement variable d'une année à une autre.

La répartition des pluies obéit à certaines règles :

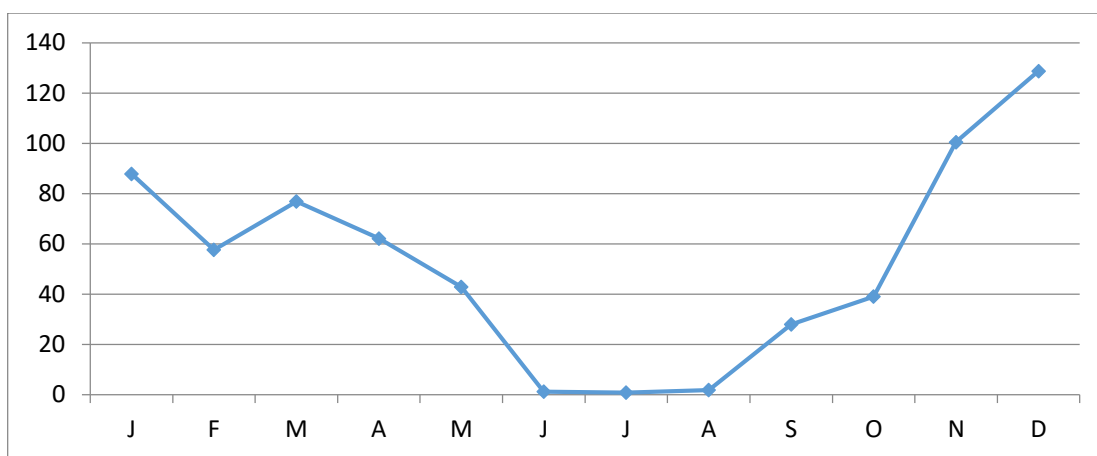
- La hauteur des pluies augmente avec l'altitude.
- Elle diminue en fur et à mesure que l'on s'éloigne du littoral.
- Elle augmente de l'Ouest et l'Est.

**Tableau 5 : Pluviométrie moyenne mensuelle en (mm) pour la période (2021-2022)**

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
P(mm)	87.9	57.6	76.8	62.1	42.8	1.2	0.8	1.8	27.9	39.0	100.5	128.
)	4	3	6	6	8	3	4	4	6	2	3	8

Selon le tableau d'analyse des précipitations, le mois le plus pluvieux est Décembre avec 128,8 mm et Juillet représente le mois le plus sec (0,84mm). La pluviométrie totale enregistrée est de

627,7 mm elle correspond à la moyenne annuelle de précipitation pour la période de 2001-2010, dont 95% sont enregistrées durant la période Octobre à Mai.



**Figure 8: Variation mensuelle des précipitations moyennes de la région de Corso pour la période 2021-2022**

**1.2.2.2- Les températures**

La température atmosphérique est l'un des facteurs climatiques ayant un effet important sur les processus vitaux des êtres vivants et leurs répartitions géographique, ainsi que l'évolution des sols (pédologie) (Seltzer, 1946). Elle varie selon deux facteurs (Escourrou, 1978) :

-Le lieu : L'altitude, la latitude et la continentalité.

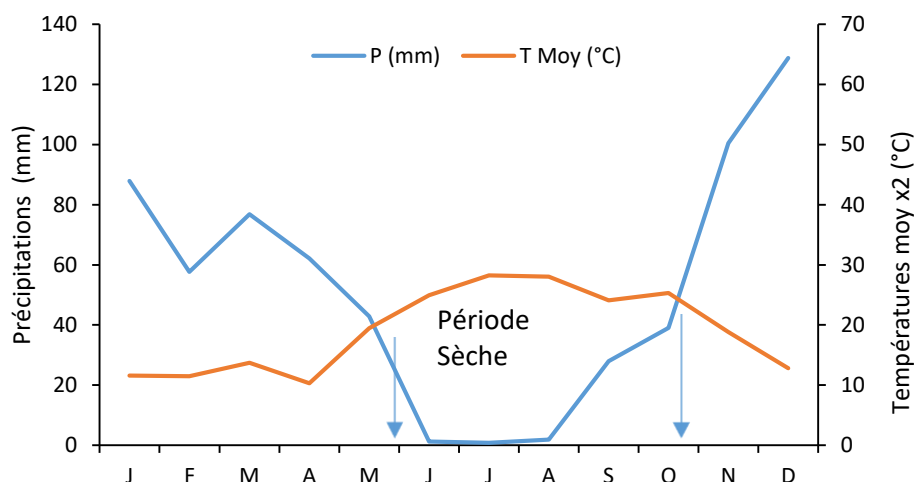
-Le moment : La saison et la mobilité de l'air.

**Tableau 6 : Paramètres climatiques températures (T) et pluviométrie (P) dans la commune de Corso, pour la période (2021-2022).**

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
P (mm)												
T min (°C)												
T max (°C)												
T Moy (°C)												

### I.2.2.3. Diagramme Ombrothermique

Le climat méditerranéen est bien marqué par une période sèche pour cette dernière nous avons utilisé le diagramme de Bagnols et Gausсен qui stipule qu'un mois est considéré sec quand la totale des précipitations en millimètre est inférieur au double de la température ( $P < 2t$ ) (Bagnols et Gausсен, 1953).



**Figure 9 : Diagramme Ombrothermique de Bagnols et Gausсен pour Corso (ONM, Isser).**

Le diagramme ombrothermique de Bagnols et Gausсен, montre que le climat d'étude est caractérisé par :

- Une période sèche qui s'étale de mi-mai jusqu'à la fin du mois d'Octobre.
- une période humide qui est assez étalée, de novembre jusqu'à mi-mai.

L'étendu de la période sèche montre la durée pour laquelle le demande climatique n'est pas satisfaite, et la mise en place telles que les cultures maraichères et la vigne, nécessite un apport d'eau pour assurer une bonne production.

### I.2.2.4 Classification bioclimatique de la région d'étude

La classification bioclimatique de la région de Corso est réalisée par l'utilisation de la formule d'Emberger qui est la plus adaptée pour l'Afrique du Nord, les précipitations et les températures. Le climat peut être par ce quotidien qui traduit sa sécheresse, il s'exprime selon la formule modifiée par (Stewart, 1969) :

$$Q_2 = 3.34 * P / (M - m)$$

D'où :  $Q_2$  : Quotient pluviométrique.

P : Précipitation moyenne annuelles.

K : 3.34 (coefficient de Stewart établi pour l'Algérie et le Maroc).

M-m : L'amplitude thermique.

$$Q_2 = 3.34 * 627.69 / (30.47 - 7.34)$$

$$Q_2 = 93.08$$

Le quotient pluviométrique d'Emberger ( $Q_2 = 93.08$ )

Que nous avons obtenu, nous permet de classer notre zone d'étude dans l'étage bioclimatique subhumide doux.

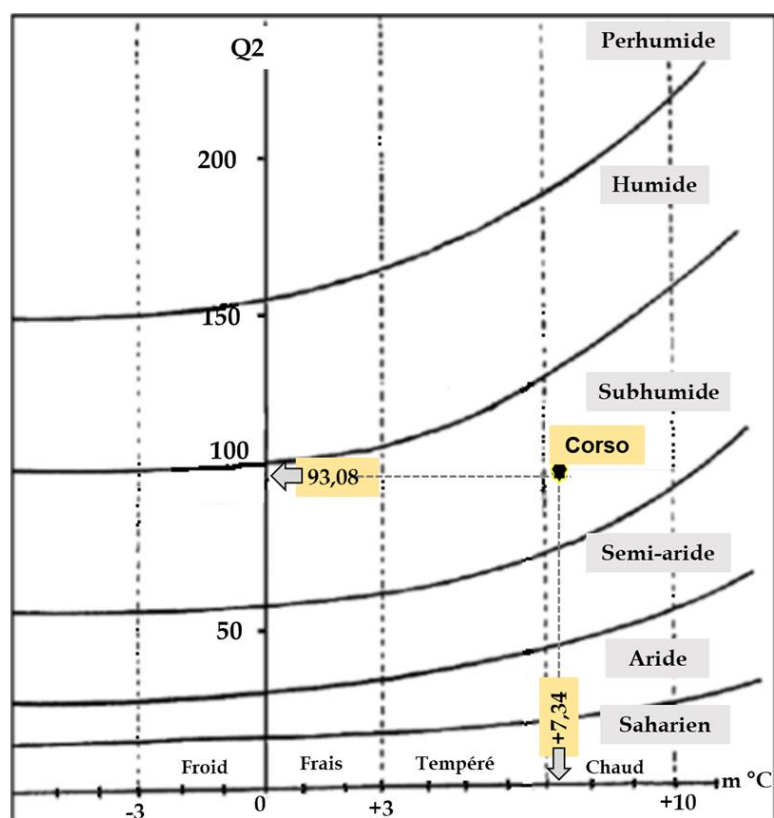


Figure10 : Climatgramme d'Emberger pour la région de Corso (ONM Isser, 2015)

L'Étude climatique nous montre que notre région d'étude est soumise à un climat méditerranéen avec une période de sécheresse estivale de cinq mois, et des hivers avec des précipitations assez importantes. Cependant, le climato-gramme d'Emberger classe notre région d'étude dans l'étage Bioclimatique subhumide doux avec une pluviométrie moyenne annuelle de 627.29mm.

**II. Détermination des paramètres analytiques****II.1. La conductivité électrique (CE)**

La conductivité électrique d'un sol est une mesure de la quantité d'ions présents et qui pourraient se dissoudre en présence d'eau. La détermination de la conductivité se fait sur extrait du sol à l'aide d'un conductimètre selon le mode opératoire suivant

- -Peser 10g de sol (terre fine tamisée à 2mm).
- -Ajouter 50ml d'eau distillée.
- -Agiter pendant la solution pendant 1h (chaque un ¼ d'heure).
- -Laisser la solution sédimenter.
- -Transverse le liquide (sans sol) dans un bêcher de 50ml.
- -Plonger l'électrode de conductimètre dans la solution liquide.
- -Attendre la stabilité de l'appareil et lire la valeur de la conductivité électrique



**Figure11 : illustration de la mesure de la conductivité électrique**

**II.2. Le pH du sol**

Le pH du sol est une mesure de l'acidité ou de l'alcalinité des sols. Le pH du sol est considéré comme l'une des principales variables dans les sols, car il contrôle de nombreux processus chimiques qui se déroulent dans ce sol. Ce potentiel hydrogène affecte spécifiquement la disponibilité des éléments nutritifs des plantes, en contrôlant les formes chimiques des nutriments.

La mesure du pH est faite à l'aide d'un pH-mètre selon le mode opératoire suivant :

- -Peser 20g de la terre fine.
- -Ajouter 50ml de l'eau distillée.
- -Agiter la solution chaque 10 minutes pendant 1h.
- -Laisser sédimenter.
- -Transverser le liquide sans sol dans un bêcher de 50ml.
- -Plonger l'électrode de pH-mètre dans la solution.
- -Attendre la stabilité de l'appareil et lire la valeur du pH.



Figure12 : illustration de la mesure du pH de la solution du sol

### III. La matière organique du sol

Pour doser de la matière organique, Nous avons utilisé le protocole de la perte au feu.

La méthode consiste à soumettre l'échantillon de sol à niveau de températures : à 450°C durant 16h pour éliminer le maximum d'eau inter-foliaire et d'eau des bordures des argiles et à 220°C durant 4h pour la combustion du carbone organique, le mode opératoire a été adopté pour l'ensemble des échantillons :

- Peser 5g de sol dans des creusets en céramique.
- Introduire les échantillons pour une durée de 16h dans l'étuve à 450°C, puis peser et noté le poids de l'échantillon déshydraté M1.
- Placer le creuset et son contenu dans l'étuve et porter la température à 220°C, maintenir cette température pendant 4 heures, peser et noté le poids M2.

#### Calculs de la teneur en matière organique :

La perte au feu exprimée en pourcentage de la masse de l'échantillon déshydraté (après chauffage à 450°C et 220°C) est donnée par l'expression :

$$\text{Perte au feu} = \text{carbone organique (\%)} = \frac{M1+M2}{M1-M0} * 100$$



Figure13. Illustration de la mesure de MO du sol : creusets à l'intérieur de l'étuve

# Chapitre III



RESULTATS & DISCUSSION

## Chapitre III. Résultats et discussion

### I. Paramètres chimiques étudiés

#### I.1. Conductivité électrique du sol

Les résultats des mesures de conductivité électriques (CE) du sol sont enregistrés au niveau du tableau. La CE du sol étudié varie entre 53,7  $\mu\text{S}/\text{cm}$  et 173  $\mu\text{S}/\text{cm}$  et la moyenne sur la profondeur de 0 à 40cm est de 85,27 $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

L'examen des valeurs de CE en fonction de la profondeur d'échantillonnage (0-10cm ; 10-25cm ; 25-40cm) indique que ce paramètre présente un gradient négatif par rapport à la profondeur du profil. Les échantillons des couches superficielles 0-10cm et 10-25cm ont des CE supérieures à celles de la couche profonde (25 – 40cm).

Tableau7. CE des échantillons du sol étudié

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
0-10cm									
10-25cm									
25-40cm									
0-10cm									
10-25cm									
25-40cm									
0-10cm									
10-25cm									
25-40cm									

Cette évolution de la conductivité électrique résulterait du fait que le sol présente une accumulation des sels solubles au niveau des couches superficielles. Ces résultats confirment les observations déjà réalisées dans les années précédentes (**Cherfouh et al, 2018 ; Attouchi et 2014 ; Kadi et Benabbou 2020**). Il est noté que la parcelle agricole étudiée est irriguée depuis 2002 avec les eaux usées épurées provenant de la station d'épuration urbaine de la ville de Boumerdes. Les irrigations pratiquées sur la parcelle apportent au sol des sels dont la distribution reste sous l'influence des doses et des fréquences d'irrigation et de demande climatique (**Hamdy et Lacirignola, 2005**).

d'irrigation ...). Ainsi, la fréquence et la dose d'irrigation agissent sur la distribution des sels sur la parcelle étudiée (**Brady and Weil, 2002**).

Selon les normes d'interprétation (annexe 01) de la conductivité électrique la salinité du sol est négligeable et ne présente aucune contrainte.

**I.2. pH-eau**

Les résultats de l'analyse de pH sont présentés dans le tableau. Les pH enregistrés par les échantillons étudiés évoluent de 6,05 à 7,15 alors que le pH moyen de l'ensemble des échantillons analysés est de 6,54. Selon les normes d'interprétation (annexe02) la réaction du sol est qualifiée de légèrement acide à neutre. Cette catégorie de pH est considérée étant comme adéquate à l'alimentation minérale des plantes et qu'elle ne constitue pas de contrainte quelconque entravant le développement normale des organismes vivants (Soltner, 2005).

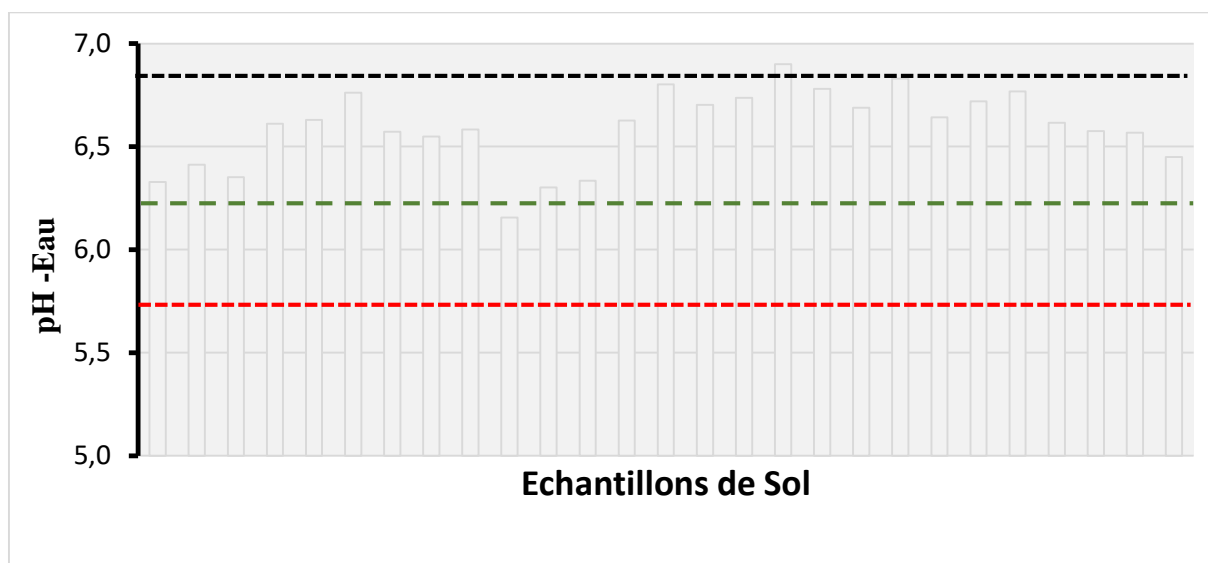
Nos observations confirment celles faites par de précédentes études dans la région de Boumerdes (Cherfouh et al., 2018 ; Attouche 2014 ; Abdelwahab , 2013).

**Tableau8. pH-eau de la solution du sol étudié**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
<b>0 à 10 cm</b>									
<b>10 à 25cm</b>									
<b>25 à 40cm</b>									
<b>0 à 10 cm</b>									
<b>10 à 25cm</b>									
<b>25 à 40cm</b>									
<b>0 à 10 cm</b>									
<b>10 à 25cm</b>									
<b>25 à 40cm</b>									

Les résultats de pH en fonction de la profondeur du sol indiquent une certaine variabilité. Les sous-parcelles A et D, ont des pH compris entre 6.00 et 6.50, alors que les autres sous-parcelles présentent des pH évoluant entre 6.50 et 7.00 (figure16).

Le gradient d'évolution du pH entre les trois profondeurs de sol échantillonnées n'est pas identique. On remarque sur les valeurs que le pH augmente en fonction de la profondeur dans le cas des sous-parcelles B et D, contrairement à la sous-parcelle I.



**Figure 16. Le pH-eau de la solution du sol étudié**

L'observation des résultats montre que le pH-eau de la solution du sol évolue de façon croissante en fonction de la profondeur (0-25 cm). Cette observation confirme le transfert des cations basiques de la surface du sol et leur accumulation dans la couche profonde de 25 à 40 cm.

**Tableau9.pH-eau moyen des échantillons du sol en fonction des sous-parcelles**

Profondeur	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Moy
0-10 cm	6,33	6,61	6,57	6,23	6,63	6,72	6,41	6,63	6,70	6,54

## II. La teneur en matière organique

Les résultats de la détermination de la teneur en matière organique (MO) du sol de la parcelle étudiée sont portés dans le tableau 10. Les teneurs en MO enregistrées évoluent de 0.05 % à 2.91% alors que la teneur moyenne sur l'ensemble de la parcelle est de 0.88%. Globalement le sol est qualifié de pauvre en matière organique (annexe 3).

L'examen des données par sous-parcelle, indique les sols disposent de teneurs assez variables. Deux classes peuvent être distinguées : les sous-parcelles A, B, C, E, et F de niveau compris entre 0.3 % et 0.8 % et les sous-parcelles G, H, D et I de niveau compris entre 0.8 et 1.7 %. L'origine de ces différences dans les différents points de prélèvement peut être liée à l'hétérogénéité de

la distribution des eaux d’irrigation ainsi qu’activité biologique et le mouvement des matières dans le sol.

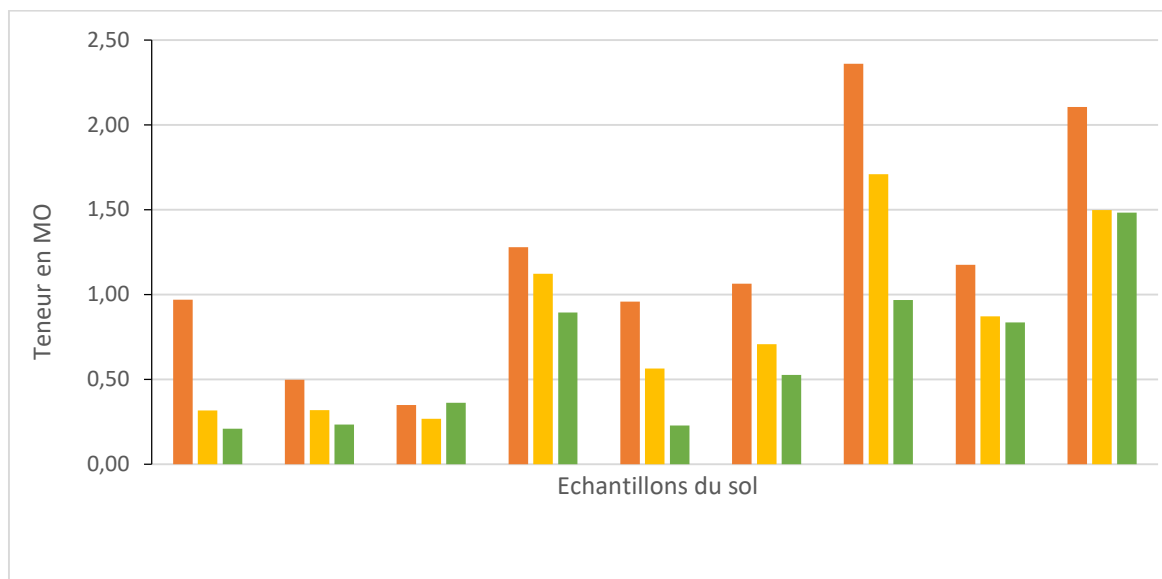
**Tableau10. Teneur en matière organique de la parcelle étudiée**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
0-10cm									
10-25cm									
25-40cm									
0-10cm									
10-25cm									
25-40cm									
0-10cm									
10-25cm									
25-40cm									



**Figure 17: Les teneurs moyennes en MO des sous parcelles**

L’analyse en fonction de la profondeur montre que les teneurs trouvées entre 0 à 40cm diminuent en fonction de la profondeur du sol, ce qui représente une cohérence pédologique observé même dans les milieux naturels (**Chamayou et Legros, 1989 ; Duchaufour, 1997**). Contrairement à la sous parcelle C où nous constatons une accumulation des éléments organiques au niveau de la profondeur (25-40 cm). Ceci peut être une particularité du point de prélèvement ou un manque de précision dans la mesure.



**Figure.18 Evolution de la teneur en matière organique de la parcelle étudié.**

Au sein des sous parcelles considérées (A, B, C, D, E, F, G, H, I) les teneurs en MO déterminées sont variables de 0,21% à 2,36% (tableau 11). Ce qui permet de dire que globalement les teneurs en MO moyennes sont irrégulières sur la parcelle et leurs distributions hétérogènes.

**Tableau11. Teneurs de MO moyenne de la parcelle étudié.**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Moy
0-10cm	0,97	0,50	0,35	1,28	0,96	1,06	2,36	1,17	2,11	1,19

## II. Interaction entre les paramètres

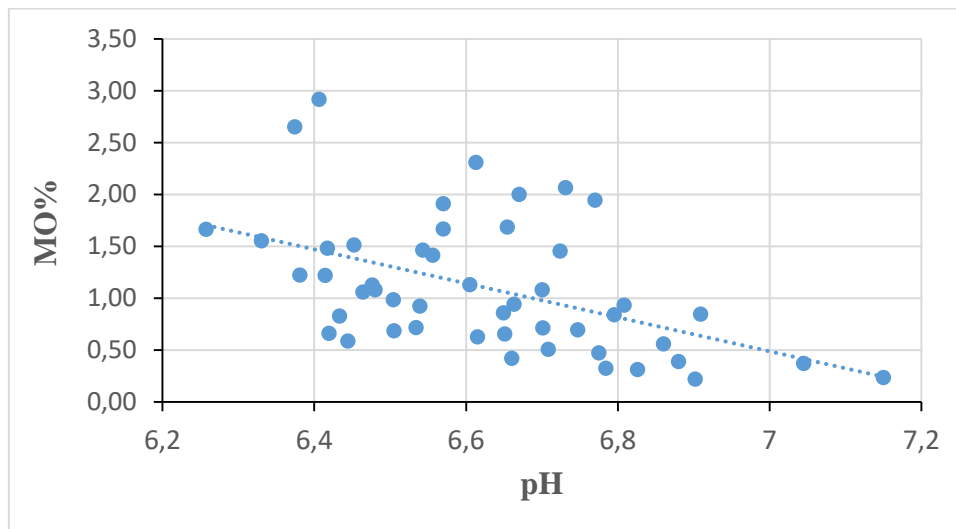
Les interactions entre les paramètres analytiques mesurés pH, CE et MO sont illustrés dans les figures 19.20 et 21. Les corrélations montrent les relations établies dans le sol entre les diverses propriétés. L'analyse des données permet de faire une représentation mathématique des phénomènes naturels, il s'agit en effet d'une étape de la modélisation des processus. L'établissement de la corrélation est précédé de l'élimination des données considérées aberrantes dans l'échantillon.

### II.1.Corrélation entre le pH-MO

La corrélation entre le pH du sol et sa teneur en matière organique est présentée dans la figure 19.

On obtient une corrélation négative entre ces deux paramètres, avec l'équation  $y = -1,636x + 11,94$  et un  $R^2 = 0.238$  (figure 19). Plusieurs auteurs observent que le pH diminue

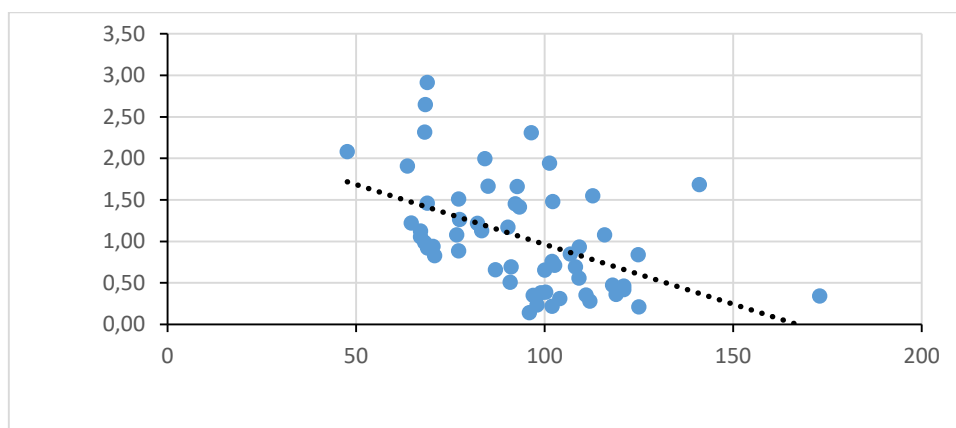
principalement suite à la libération des groupements acides suite à la minéralisation des matières organiques (Chamayou et Legros, 1989).



**Figure 19. Corrélation entre le pH et la teneur en MO du sol**

**II.2.Corrélation entre CE et matière Organique**

Cette relation contradictoire entre la MO et la CE est confirmée par les résultats de Kadi et Ben Abbou (2021). Cependant, nos résultats montrent que la CE est en diminution continue en fonction de la teneur en MO (notre sol est pauvre en matière organique).



**Figure 20. Corrélation entre la CE et la teneur en MO du sol**

### II.3.Corrélation pH-CE

Ces deux paramètres présente une corrélation positive avec un  $R^2=0,2293$  et une équation de régression de type  $y=0,0044x + 6,1852$  (figure 21). Le ph du sol affecte la solubilité des sels du sol, ainsi une forte alcalinité des sols contribue à une réaction des quantités de sels solubles dans le sol (Provin et al., 2001).

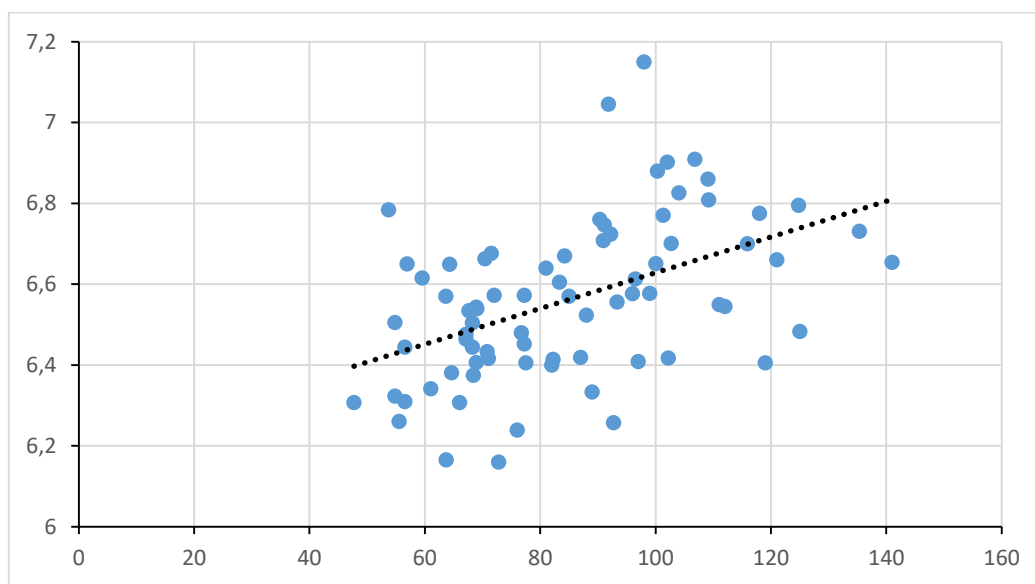


Figure 21. Corrélation entre les paramètres analytiques : pH-eau et CE du sol



**CONCLUSION GENERALE**  
**&**  
**PESPECTIVES**

### IV. Conclusion Générale et Perspectives

L'utilisation des eaux usées épurées pour l'irrigation des cultures est une expérience entreprise dans la wilaya de Boumerdes depuis 2002. La parcelle irriguée est occupée par la culture de vigne, culture dont la wilaya de Boumerdes est leadeur avec une production de raisin représentant près de la moitié de la production nationale.

A travers ce travail, nous avons relevé l'impact des eaux usées épurées provenant de la ville de Boumerdes sur certaines les propriétés chimiques du sol. : pH-eau, Conductivité électrique et teneurs en matières organiques.

Globalement, l'irrigation avec les eaux usées épurées (EUE) n'a pas entraîné la salinisation du sol. L'influencé sur la salinité de la parcelle étudiée est de moindre importance. Ce sol est considéré non salé, et l'application des EUE n'a pas induit de contrainte notable sur la salinité du sol, donc aucun perturbation sur la fertilité du sol et le développement des cultures.

Ce pH est assez convenable à une alimentation minérale l'ensemble des espèces cultivées. L'application des eaux usées épurées n'a pas engendré de perturbations sur la réaction du sl et les pH n'ont pas d'effets négatifs sur l'activité biologiques.

L'apport des eaux usées épurées a induit des teneurs en matières organiques du sol allant de 0,05 à 2,91%. On constate que le sol étudié est qualifié de très pauvre en matière organique. Cependant, cette situation est commune pour les sols méditerranéens évaluant sous des conditions de forte minéralisation et raisons des conditions climatiques et sous de travail du sol.

A l'issue de ce modeste travail, on peut confirmer les observations faites par plusieurs auteurs considérant que l'utilisation des eaux usées épurées en agriculture constitue une alternative intéressante au développement agricole et la préservation des ressources en eaux douces.

Enfin, dans l'objectif d'approfondissement de ce travail de recherche, il serait utile d'étudier les effets de l'application des eaux usées sur l'ensemble des caractéristiques du sol. Il serait intéressant de faire l'analyse d'autres paramètres tel que la CEC, les bases échangeables, les teneurs en éléments majeurs (N, P, K) et les oligo-éléments. D'autres parts l'évaluation des teneurs totales et biodisponibles des métaux permettrait de statuer sur l'exploitation durable des eaux usées épurées et les effets à long termes sur les sols agricoles.

Références

Bibliographiques

### V. Références bibliographiques

- Amir, 2005.** Contribution à la valorisation de station par compostage. Devenir des micropolluants métalliques et organiques et bilan humique du compost. Thèse de doctorat en sciences Agronomiques de l'institut national polytechnique de toulouse.312p.
- Asano, 1998.** Wastewater terreclamation and reuse. Water quality management library, pp1475.
- Baumont et al 2004.** Réutilisation des eaux usées épurées : risques sanitaires et faisabilité en île-de-France, Ecole nationale supérieur agronomique de toulouse (ENSAT).
- Belaid N.2010.** Evaluation des impacts de l'irrigation par les eaux usées traités sur plants et les sols du périmètre irrigué d'El Hajeb- Sfax : salinisation, accumulation et phytoabsorption des éléments métalliques. Thèse doctorat de l'université de Sfax, pp1-39.
- Bontoux 1993.** Introduction à l'étude des eaux douces : eaux naturelles, eaux usées eaux de boisant. Edition Technique et Documentation Lavoisier, pp166.
- Chamayou et Legros, 1989 .** Les bases physiques, chimiques et minéralogiques de la science du sol. Technique vivante. presses universitaires de France . Paris. p 212-213.
- Chamayou, H.et legros, J.P., 1989.**Les boues d'épuration municipales et leurs utilisations en agriculture.Dossier documentaire ADEME, 57p.
- Cherfouh,R.,Lucas,Y.,Derridj,A.,Merdy,P.,2018.**Long-term, low technicality sewage sludge amendement and irrigation with treated wastewater under Mediterranean climate .
- Clapp, CE.,Stark,SA.,Clay,DE.,Larson,W.E.,1986.**Sewage sludge organic matter and soil properties .Dev Plant Soil Sci 25 :209-253.
- Duchaufour, 1997.** Abrégé pédologie, sol, végétation, environnement, 5<sup>ème</sup> éd, Masson, Paris.
- Duval M, 1977.** Revue de quelque facteur régissant l'état et la stabilité de la structure du sol. Agrosol VI (2) 44-51p.
- Faby et Brissaud ,1997.** L'utilisation des eaux usées épurées en irrigation, Office international de l'eau.
- FAO, 2003.** Irrigation avec des eaux usées traitées, Manuel d'utilisation.
- Galet, 2000.** Précis de viticulture. 6<sup>ème</sup> édition. Dehan. Montpellier.
- Gobat et al, 2003.** Les cycles globaux des matières. De M Seridi. 115p
- Hamdy et Lacirignola, 2005.** Coping with wather scarcity in the Miditerranean : What, Why, and How ?. september 2005.
- Hamdy et lacirignola.,2005.** Coping with water scarcity ine the Mediterranean :septembre 2015.
- Herpin et al, 2007.** Chemical effects on the soil-plant system in asecondary teated wastee irrigated coffee plantation- A pilot fieldstudy in Barazil. Agricultural Water Management.Impact on agronomocal soil quality.Envirion Sci Pollut Res25 :35571-35581.
- Khetab 1992.** Traitement des eaux potable Edition OPU, Alger, pp22-151.

- Kouakoua E.,** (1997). La matière organique et la stabilité structurelle d'horizons de surface des sols ferrallitiques argileux, effet du mode de gestion des terres. Document Orstom Montpellier, n°5.145p
- Janz.J** 2004. Soils and wine quality, wayland,53-54.
- Marche C.,**2006. Identification et caractéristique fonctionnelle d'un gène codant un facteur de transcription de type WRKY chez la vigne. Implication dans les mécanismes de défense.
- Mtshali et al,** 2014. Characterization of sewage sludge generated from wastewater treatment plants in Swaziland in relation to agricultural uses.
- Mustin,** 1987. Le compost, gestion de la matière organique F. Dubuse 954 pages.
- Musy A,** 1991. Physique du sol. Ed 1, ISBN 2-88074-211-0,1991. Presses polytechniques et universitaire romandes.331p
- Rattan, et al,** 2005. Long-term impact of irrigation with sewage effluents on heavy metal content in soils, crops and groundwater\_ a case study. Agriculture, Ecosystems and environment.
- Robert,** 1996. Le sol : Interface Dans L'environnement, Ressource Pour Le Développement. Ed. Masson.244P.
- Seguin G,** 1986. Terroirs and pedology of wine growing. Experientia. 42,861-873.
- Selghi B.**2001.Différentes filières de traitement des eaux ED Univ IZ Rabat, p22.
- Solis et al,** 2005. Distribution of heavy metals in plants cultivated with wastewater irrigated soils during different periods of time. Nuclear instruments & methods in physics research,351-355.
- Soltner D,**2005. Les bases de la production végétale-Pyrotechnie générale-Tome1 Le Sol. Angers,Collection Sciences et techniques Agricoles, 18<sup>ème</sup> Edition.
- Soltner,** 2005. La base de la production végétale. TomeI. Le sol et son amélioration 24<sup>ème</sup> Edi. Collection science et technique agricole.472P.Thèse.Doc.Uni.Bordeaux1, en Sciences des Aliments.346p.
- Toze,** 1999. PCR and the detection of microbial pathogens in water and wastewater. Water resources.33 : 3545-3556.
- VanC,** 2004. Influence of climate , soil and cultivar on terroir. American Journal of Enology and viticulture 55,207-217.

# **ANNEXES**

## IIV. Annexes

### Annexe 1. Classe de la qualité des sols selon l'échelle de Durand J.H (1983)

Classe	CE en $\mu\text{s/cm}$ à 25 °C	Qualité des sols	Effet sur le rendement
Classe I	0 à 500	Non salé	Négligeable
Classe II	500 à 1000	Légèrement salé	Diminution du rendement des cultures très sensibles au sel
Classe III	1000 à 2000	Salé	Diminution des rendements de la plus part des cultures
Classe IV	2000 à 4000	Très salé	Seules les cultures résistantes donnent un rendement satisfaisant
Classe V	Plus de 4000	Extrêmement salé	Seules quelques cultures donnent des rendements satisfaisants

### Annexe 2. Tableau plages descriptives du pH dans les sols

Qualification du sol	Valeur du pH
Ultra acide	<3,5
Extrêmement acide	3,5 à 4,4
Très fortement acide	4,5 à 5,5
Fortement acide	5,1 à 5,5
Modérément acide	5,6 à 6,0
Légèrement acide	6,0 à 6,6
Neutre	6,6 à 7,3
Légèrement alcalin	7,4 à 7,8
Modérément alcalin	7,9 à 8,4
Fortement alcalin	8,5 à 9,0
Très fortement alcalin	9,0

### Annexe 03. Classification des teneurs en matière organique dans le sol (DEJON et al, 1998 in Tir 2001)

MO (%)	Sol
<1%	Taux très faible ; sol très pauvre en MO
1,2%	Taux faible ; sol pauvre en MO
2,4%	Bonne ; sol riche en MO
>4%	Très bonne ; sol très riche en MO

## **Résumé**

Ce travail de recherche qui a porté sur une parcelle de vigne à Corso, wilaya de Boumerdes a pour objectif de déterminer certaines caractéristiques chimiques d'un sol viticole irrigué avec les eaux usées épurées. Le pH, la conductivité électrique et la matière organique ont été mesuré sur 81 points de prélèvement et trois profondeurs (0-10cm, 10-25cm et 25-40cm) représentés par 9 sous-parcelles. Les résultats des analyses chimiques qualifiants le pH du sol de légèrement acide à neutre, les apports des sels solubles induit par les eaux usées épurées ne constituent pas une contrainte limitante à la nutrition minérale et au développement normale de la vigne. Les teneurs en matière organique déterminées montrent que notre sol est pauvre en carbone organique.

## **Abstract**

This research work, which focused on a plot of vines in corso, wilaya of Boumerdes, aims to determine certain chemical characteristics of a viticultural soil irrigated with purified wastewater. The pH, electrical conductivity and organic matter were measured at 81 sampling points and three depths (0-10cm, 10-25cm, and 25-40cm) represented by 9 subplots.

The results of the chemical analyzes qualifying the pH of the soil as slightly acidic to neutral, the contributions of soluble salts induced by the purified waste water do not constitute a constraint limiting the mineral nutrition and the normal development of the vine. The determined organic matter contents show that our soil is poor in organic carbon.