

**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**

**Université Ibn Khaldoun de Tiaret**

**Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie**

**Département de Nutrition et Technologie agro-alimentaire**



**Mémoire de fin d'études**

**En vue de l'obtention du diplôme de Master académique**

**Filière « Sciences Agronomiques »**

**Spécialité : Science du sol**

**THEME :**

**Effet des pratiques culturales sur les flux de Carbone et de L'azote dans un agro système.**

**Présenté par :**

**Mr. Benazzeddine Ismail**

**Mr. Grid Mounir**

**Members de jury:**

**Présidente : Mme. BOUCHENAFI Nadia.....MCA**

**Encadreur : Mme. Oulbachir Karima.....MCA**

**Co-Encadreur :Mr. Ouadah Sahraoui.....MAA**

**Examineur :Mr. BENAHMED Mohamed.....MCB**

**Année universitaire : 2018 – 2019**

# Remercîment

*Nous remercions Allah tout puissant de nous avoir accordé la force, le courage et les moyens afin de pouvoir accomplir ce travail.*

*Nous exprimons nos remerciements et nos reconnaissance a Mm **OULBACHIR Karima**. Pour qui a accepté de nous encadrer, de diriger ce travail, et pour son aide très précieuse.*

*Et nous tenons a remercions nos Co-promoteur **Mr. OUADAH** pour sa contribution concrète son aide et ses conseils afin de terminer ce travail.*

*Nous remercions **Mme. BOUCHENAFNA Nadia** d'avoir accepté de présider le jury de ce mémoire.*

*Nous remercions très vivement **Mr. BENAHEMED Mohamed**, pour avoir accepté d'examiner notre travail et pour leur aide durant ce travaille.*

*Nous n'omettrons pas tous ceux qui, durant notre cursus, nous ont éclairés dans les méandres tous nos enseignants de l'université Ibn Khaldoun.*

*Nos sincères remerciements vont également à toute l'équipe du service du laboratoire de Eau et Sol du département Science de la Nature et de la Vie, pour leurs précieuses aides et collaborations.*

*Nous remercions également tous les enseignants du département et nos collègues de 2ème année master, science du sol et toute personne qui a participé de près ou de loin, de façon directe ou indirecte, à la réussite de ce travail.*

# DÉDICACE

Je dédie ce modeste travail à la source de bonheur,  
D'amour et de tendresse à mes très chers parents en reconnaissance  
Du soutien morale et matériel et la patience dont ils ont fait preuve

Que Allah les garde ;

A mes frère

A mes chers amis : Brahim Djarrad, Ilyass Tine, Ismail Sahnoun, Khaled

Ouergli, Oueldhoucine Abdou, Farouk Abidi, Hamouda Tine,

À toute la famille Benazzeddine et A tous ce qui ont participés de près ou de

loin dans l'élaboration de ce travail ;

A tous mes collègues des études durant les cinq ans  
(Promotion Agronomie 2019) que j'ai passée avec eux

Des bons moments durant mon cycle de formation.

*Benazzeddine Ismail*

# DÉDICACE

Je dédie ce modeste travail à la source de bonheur,  
D'amour et de tendresse à mes très chers parents en reconnaissance  
Du soutien morale et matériel et la patience dont ils ont fait preuve

Que Allah les garde ;

A mes frères

A mes chers amis

À toute la famille Grid et A tous ce qui ont participés de près ou de loin dans  
l'élaboration de ce travail ;

A tous mes collègues des études durant les cinq ans  
(Promotion Agronomie 2019) que j'ai passée avec eux  
Des bons moments durant mon cycle de formation.

*Grid Mounir*

## **ABREVIATIONS**

**A** : Argile

**%** : Pourcentage.

**C** : carbone totale.

**C°** : Degré Celsius.

**C.E** : Conductivité électrique.

**C.E.C** : Capacité échange cationique.

**Cm** : Centimètre.

**Da** : Densité apparente.

**E** : Est.

**g** : Gramme.

**g/m<sup>2</sup>** : Gramme par mètre carré.

**Ha** : Hectare.

**ITA** : Institut Technique de l'Agriculture.

**ITGC** : Institut technique de Grandes cultures.

**Jrs** : jours.

**Kg** : Kilogramme.

**Kg/ha** : Kilogramme par hectare.

**CE** : Conductivité électrique.

**LF** : limons fin.

**LG** : limons grossier.

**M** : Mètre.

**Max** : Maximale.

**Meq** : Milli équivalent.

**Min** : Minimale.

**Mm** : Millimètre.

**M.O.F** : Matière organique fraîche.

**MO** : Matière organique.

**Moy** : Moyenne.

**ms/cm** : milli siemens par centimètre.

**N** : Nord.

**N** : Azote

**O** : Ouest.

**Nbr** : Nombre.

**P** : Porosité.

**S** : Sud

**SG** : Sable Grossier.

**SCV** : sous couvert végétale.

**T** : Température.

**TS** : Travail du sol.

**TC** : Travail conventionnel.

**µm** : Micromètre.

## LISTE DES FIGURES

<b>FIGURE 1</b> : Representation schematique du cycle de carbone (CASTING ET CRANE, 1999) .....	15
<b>FIGURE 2</b> : Modele de la dynamique du carbone dans le sol (D'APRES BALESIDENT ET AL., 2000).....	16
<b>FIGURE 3°</b> : Bilan de carbone global pour les annees 2004-2013 (ISSU DE LE QUERE ET AL. 2014).....	17
<b>FIGURE 4</b> : Situation geographique de la zone d'etude .....	24
<b>FIGURE 5</b> :Situation regionale de la zone d'etude (CARTE D'ALGERIE 1/500000).....	25
<b>FIGURE 6</b> : Sites de prelevement (GOOGLE CNES/AIRBUS).....	26
<b>FIGURE 7</b> : Carte lithologique de la wilaya de tiaret (CFT, 2014) .....	27
<b>FIGURE 8</b> : Diagramme ombrothermique de la station de tiaret (SEBAINE) .....	30
<b>FIGURE 9</b> : Emplacement de la station de tiaret dans le climagramme d'emberger, .....	32
<b>FIGURE 10</b> : Variation du taux l'humidite des sols .....	38
<b>FIGURE 11</b> : Variation de la densite apparente des sols .....	39
<b>FIGURE 12</b> : Composition granulometrique des trois sols .....	40
<b>FIGURE 13</b> : Variation du $pH_{kcl}$ des sols.....	42
<b>FIGURE 14</b> : Variation du $pHEAU$ des sols.....	42
<b>FIGURE 15</b> : Variation de la ce des sols .....	43
<b>FIGURE 16</b> : Variation du ct (%) des sols.....	44
<b>FIGURE 17</b> : Variation du ca(%) des sols .....	44
<b>FIGURE 18</b> : Taux de la co des sols.....	46
<b>FIGURE19</b> : Taux de la MO des.....	46

## LISTE DES TABLEAUX

<b>TABLEAU 1</b> .Variations de la temperature moyenne au cours de l'essai <b>(2018)</b> ( <a href="https://fr.tutiempo.net/climat">https://fr.tutiempo.net/climat</a> ) consulte le avril ,2019.....	28
<b>TABLEAU 2</b> .La precipitation mensuelle moyenne de la region de Tiaret (2008-2018) ( <a href="https://fr.tutiempo.net/climat">https://fr.tutiempo.net/climat</a> ) consulte le avril ,2019.....	29
<b>TABLEAU 3</b> . Caracterisation l'humidite des sols etudies .....	38
<b>TABLEAU 4</b> . Caracterisation densite apparent des sols etudies .....	39
<b>TABLEAU 5</b> . Analyse granulometrique des sols etudies .....	40
<b>TABLEAU 6</b> .Caracterisation le ph des sols etudies .....	41
<b>TABLEAU 7</b> . Caracterisation le $pH_{kcl}$ des sols etudies .....	41
<b>TABLEAU 8</b> . Caracterisation la conductivite electrique (ms) des sols etudies .....	42
<b>TABLEAU 9</b> . Caracterisation le calcaire total des sols etudies .....	43
<b>TABLEAU 10</b> . Caracterisation le calcaire actif des sols etudies .....	44
<b>TABLEAU 11</b> . Caracterisation le carbone organique des sols etudies .....	45
<b>TABLEAU 12</b> . Caracterisation la matiere organique des sols etudies .....	45

# **SOMMAIRE**

LISTE DES FIGURES	
LISTE DES TABLEAUX	
INTRODUCTION.....	1

## Sommaire

### PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

#### CHAPITRE I : La matière organique dans le sol

I.1. La matière organique dans le sol.....	3
I.1.1 Source de la matière organique .....	3
I.1.2. Rôle de la matière organique.....	3
I.1.3. Composition de la matière organique.....	4
I.1.4. Influence des matières organiques sur les propriétés des sols .....	4
I.1.4.1. Action de la matière organique sur les propriétés physique du sol .....	4
I.1.4.2. Action de la matière organique sur les propriétés chimiques du sol.....	5
I.2. L'azote dans le sol.....	7
I.2.1. Importance de l'azote .....	7
I.2.2. Les principales sources de l'azote .....	7
I.2.2.1. L'azote endogène du sol.....	7
I.2.2.2. Les amendements organiques.....	7
I.2.2.3. Les engrais minéraux .....	8
I.2.2.4. La fixation de l'azote.....	8
I.2.3. le cycle d'azote.....	8
I.2.4. Les formes de l'azote dans le sol .....	8
I.2.4.1. L'azote total.....	9
I.2.4.2. L'azote minéral .....	9
I.2.5. Dynamique de L'azote dans le sol .....	11
I.2.5.1. L'ammonification.....	11
I.2.5.2. La Nitrification .....	11
I.2.5.3. La dénitrification .....	12
I.3. Carbone organique dans le Sol.....	13
I.3.1. Carbone dans le sol .....	13
I.3.2. Carbone organique dans le sol .....	13
I.3.3. Les formes de carbone organique.....	14
I.3.4. Cycle du carbone organique .....	14
I.3.5. Dynamique du carbone organique dans les sols.....	15
I.3.5. Rôle des sols dans le bilan de carbone global .....	17
I.3.6. Stockage de carbone dans les sols.....	18

#### CHAPITRE II : Effet des pratiques culturales sur la dynamique de carbone et l'azote dans un agrosystème

II.1. Introduction.....	19
II.2. Définition des pratiques culturales.....	19
II.3. Technique de travail du sol profond .....	19
II.3.1. Le labour .....	19
II.3.2. Le décompactage .....	19
II.4. Les technique culturales superficielles .....	20
II.5. Les pratiques culturales.....	20
II.5.1. Les techniques culturales sans labour .....	20

II.5.2. L'utilisation d'effluent d'élevage en agriculture .....	21
II.6. Effet des techniques culturales.....	21
II.6.1. Effet sur le rendement de culture .....	21
II.7. Effet des techniques culturales sur le stock en matière organique.....	21

## **DEUXIEME PARTIE : MATERIELS & METHODES**

L'Objectifs du travail.....	23
I.1. Caractéristique de la station d'étude .....	23
I.1.1. Situation géographique.....	23
I.1.2. Localisation de l'essai.....	24
I.1.2.1. Situation régionale.....	24
I.1.2.2. Situation locale .....	25
I.1.3. Géomorphologie.....	26
I.1.4. La couverture pédologique.....	26
I.1.5. L'occupation des sols.....	27
I.1.6. Conditions climatiques .....	27
I.1.6.1. Température .....	27
I.1.6.2. Précipitation .....	29
I.1.6.3. Synthèse climatique.....	30
I.1.6.3.1. Diagramme Ombrothémique de Gaussen et Bagnouls .....	30
I.1.6.3.2. Quotient pluviométrique D'Emberger .....	31

## **CHAPITRE II : METHODES D'ANALYSES**

II.1. Echantillonnage.....	33
II.1.1. Techniques d'échantillonnage du sol.....	33
II.1.2. Périodes d'échantillonnage et horizon de prélèvement .....	33
II.1.3. Préparation des échantillons .....	33
II.2. Analyses physico-chimiques.....	34
II.2.1 Analyses physique .....	34
II.2.1. L'humidité .....	34
II.2.2. Densité apparente (Da) .....	34
II.2.3. Analyse granulométrique .....	34
II.2.1.1. La texture .....	35
II.2.2. Les analyse chimiques .....	36
II.2.2.1. Mesure du pH.....	36
II.2.2.2. Mesure de La conductivité électrique (CE) .....	36
II.2.2.3. Détermination du calcaire Total.....	36
II.2.2.4. Détermination du calcaire actif.....	37
II.2.2.5. Dosage de carbone organique .....	37
II.2.2.6. L'azote total .....	37

## **TROISIEME PARTIE : RESULTATS & DISCUSSIONS**

I. Caractérisation physico-chimique .....	38
I.1. Analyses physico-chimiques de sol .....	38
I.1.1. Les analyses physiques.....	38
I.1.1.1. L'humidité de sol .....	38
I.1.1.2. La Densité apparent.....	39
I.1.1.3. Analyse granulométrique : .....	40
I.1.2. Les analyses chimiques .....	41
I.1.2.1. Le pH du Sol .....	41
1-Le pH <sub>EAU</sub> de sol.....	41
2-Le pH <sub>KCl</sub> de sol: .....	41
I.1.2.2. La conductivité électrique (ms/cm).....	42

I.1.2.3. calcaire total .....	43
I.1.2.4. calcaire Actif .....	44
I.1.2.5. Le carbone organique et la matière organique .....	45
Conclusion générale	
Références bibliographiques	
Annexes	
Résumé	

# **INTRODUCTION GENERALE**

### INTRODUCTION

En Algérie le phénomène de dégradation du sol est présent sur les hautes plaines, zone céréalière, à cause de déficit hydrique, des pratiques culturales inadaptées et de la surexploitation des terres qui ne vont pas de pair avec l'évolution pédoclimatique du milieu, la technique de travail du sol classique avec labour a atteint ses limites de développement dans certaines régions, les terres labourées sont sujettes à l'érosion et pour limiter ce phénomène le recours aux techniques culturales simplifiées et au semis direct seraient une alternative viable (**ABELLAOUI et al, 2010**).

Dans les zones semi-arides, on assiste à une dégradation continue des ressources naturelles due à l'utilisation abusive et inadéquate des techniques agricoles. Ainsi, le labour intensif entraîne une détérioration de la qualité du sol ce qui menace la production agricole à long terme, dans tout le bassin méditerranéen (**BELLIDO., 1992**).

Le travail du sol affecte les facteurs biotiques et abiotiques du sol, soit directement en modifiant les propriétés structurales du sol comme l'arrangement des vides, les agrégats, la connectivité des pores, soit indirectement en changeant les conditions d'aération, de température et de pénétrabilité du sol par les racines (**HUWE, 2003**).

La MO est la source principale d'azote dans le sol. C'est un composant labile nécessitant une source de renouvellement. Toutefois, la perturbation du sol par le labour provoque généralement une diminution du taux de la MO où Les concentrations en C et en N organique dans les systèmes de conservation sont en général supérieures dans les 10 premiers centimètres du sol par rapport à un sol labouré et décroissent fortement dans les horizons sous-jacents (**AL-KAISI et YIN, 2005**).

La présente étude qui porte sur l'effet des pratiques culturales sur la dynamique du carbone et l'azote dans un agrosystème.

Ce mémoire est rédigé de la façon suivante :

La première partie présente une revue bibliographique qui comporte les axes : La matière organique du sol, le carbone organique du sol et l'azote organique du sol

La deuxième partie présente l'étude expérimentale : présentation de la région d'étude, la méthodologie adaptée pour la réalisation des analyses physico-chimiques

Et enfin la troisième partie donne les résultats obtenus et leurs discussions.

**Première partie : Synthèse  
Bibliographique**

# **Chapitre I : La matière organique dans le sol**

**I.1. La matière organique dans le sol**

La matière organique, c'est tous ce qui vit ou a déjà été vivant. Elle englobe les résidus végétaux et animaux aux divers stades de décomposition (les cellules et les tissus des organismes du sol ainsi que les substances produites par les microorganismes du sol). Ces substances forment dans le sol une fraction stable connue sous le nom de l'humus. (BONNEAU et al, 1994).

On désigne sous le terme de matière organique un ensemble de substance d'origine animale ou végétale de propriétés variées (CHAMAYOU et al, 1989).

cette dernière est composée d'élément principaux qui sont : carbone, d'hydrogène, d'oxygène, d'azote, de phosphore (C, H, O, N, P) et élément secondaires, soufre, le potassium, le calcium, le magnésium, le sodium (S, P, K, Ca, Mg, Na) (MOREL, 1996)

**I.1.1 Source de la matière organique**

La matière organique a été subdivisée selon son origine en sept principales catégories

(LOISEAU et DECAU, 1995):

- Débris végétaux (litières).
- Résidus de culture.
- Bio faune du sol.
- Micro-organismes (bactéries – champignons).
- Pluvio-lessivats.
- Exsudats racinaires.
- Apports effectués par l'homme, épandage de lumière, lisier, compost, boues résiduaires et divers amendement organiques (résidus de récolte – engrais vert ....).

**I.1.2. Rôle de la matière organique**

La matière organique du sol « M. O. S » est un des facteurs importants de l'agrégation des particules solides dans les sols qui contiennent des teneurs faibles d'oxydes de fer et d'aluminium, elle est même le facteur principal de cohésion des agrégats entre eux.

Elle intervient à différents niveaux d'organisation e la structure sous des formes différentes en fonction du niveau d'échelle considère (**JASTROW MILLER, 1997**)

### **I.1.3. Composition de la matière organique**

Au sens large, la matière organique du sol comprend la biomasse vivante, et l'ensemble du matériel organique résiduel (**EKSCHMITT et al. 2005 in GROSBELLET, 2008**).

La matière organique des sols est très hétérogène en raison de la nature des constituants qui la composent et de leur stade de décomposition. Ces constituants varient selon la diversité de la biomasse et la composition des sols qui en résulte. De plus, la dégradation des débris organiques est influencée par les conditions pédoclimatiques (pH, température, humidité et aération du sol) et la variabilité de la flore microbienne. (**KOUDROI, 2007**).

Dans cette matière organique, on distingue deux grands groupes : les substances humiques, les substances non-humiques. La classification de ces groupes ne repose que sur des propriétés de fractionnement et non sur la classe des molécules présentes. (**LAVAUD, 2010**).

### **I.1.4. Influence des matières organiques sur les propriétés des sols**

Les matières organiques présentes au incorporées dans le sol exercent des effets sur ses Propriétés en modifiant sa fertilité.

Les actions sont attribuées globalement aux matières organiques bien que la nature,

L'intensité et la durée dépend de la fraction considérée ; les effets des matières organiques

S'exercent sur les propriétés chimiques, physiques, b et plus globalement sur la fertilité du sol. (**VILLAIN, 1989**).

#### **I.1.4.1. Action de la matière organique sur les propriétés physique du sol**

Les effets des matières organiques appliquées aux sols se manifestent sur différentes propriétés physiques notamment :

- la matière organique améliore la capacité de rétention en eaux du sol : amélioration particulièrement intéressant dans les sols sableux (**SOLTRUER, 1979**)
- la matière organique cimente entre elles les particules minérales du sol plus meuble et plus perméable à l'eau et l'air grâce à une porosité plus élevée (**CPVQ, 2000**)
- Une augmentation de la résistance du sol à l'érosion éolienne et hydrique.
- Une augmentation de la résistance du sol à la compaction par des machines agricoles.
- Une réduction des pertes d'effets fertilisants dues aux différentes migrations
- Une augmentation de la formation d'agrégats stable bonne stabilité structurale.

La M.O grossière, à la surface du sol, atténue le choc des gouttes du pluies et permet à l'eau pure de s'infiltrer lentement dans le sol ; l'écoulement en surface et l'érosion sont ainsi réduits (**DONAHY, 1958**).

Les M.O assurent la cohésion des autres constituants du sol entre eux et contribuent à la structuration du sol et à la stabilité de la structure. Ceci est dû au grand nombre de liaisons électrostatiques et surtout de liaisons faibles que les M.O peuvent assurer (**BALESDENT, 1996**).

#### **I.1.4.2. Action de la matière organique sur les propriétés chimiques du sol**

Les M.O contribuent classiquement à la fertilité chimique des sols. Elles sont une réserve d'éléments nutritifs, principalement pour l'azote, le phosphore et le soufre (**BALESDENT, 1996**).

Elles sont dans leur ensemble par leur minéralisation, une source d'aliments de certains éléments nutritifs et la facilité de leur utilisation suite à la libération par oxydation de l'humus et de gaz carbonique (**GRISSA et BEN KHEDER, 2000**).

Selon **DUTHIL (1973)**, cette décomposition progressive est doublement intéressante :

D'une part, elle s'étale sur la quasi-totalité de la période de végétation, ce qui correspond bien à une alimentation régulière et continue et évite des pertes par lessivage ou par insolubilisation.

D'autre part, elle apparaît « complète » que la destruction microbienne des débris végétaux en fait libérer aussi bien N, P, K, Ca, S que d'autres éléments moins connus ou moins évidents Mg, Zn, B, Cu, Fe, Al, Si, ... Etc.

Les colloïdes humiques augmentent la capacité d'échange du sol dont un gramme fixe environ 5 fois plus de cations qu'un gramme d'argile (**SOLTNER, 2003**). Cette propriété rend la M.O dans certains milieux comme les sols sableux, la principale réserve des bases disponibles ( $K^+$  et  $Ca^{++}$ ) (**BALESDENT, 1996**).

**I.2. L'azote dans le sol****I.2.1. Importance de l'azote**

L'azote représente l'un des éléments chimiques majeurs qu'utilisent les plantes dans le cadre de leur nutrition minérale ; c'est aussi le quatrième constituant de la masse végétale après l'oxygène, l'hydrogène et le carbone, qui est utilisé dans certaines voies métaboliques telles que l'élaboration des macromolécules importantes comme les protéines, les nucléotides, les acides nucléiques et la chlorophylle (EPSTEIN, 1972).

Dans cet ordre d'idées, l'azote favorise l'utilisation des hydrates de carbone, stimule le développement et l'activité racinaire et favorise ainsi l'absorption des autres minéraux et la croissance des plantes. (STEVENSON ; 1986).

Il est aussi essentiel pour la synthèse des enzymes de la photosynthèse (MACHET, et al, 1990) et il est assimilé par les plantes sous formes de nitrate ( $\text{NO}_3^-$ ) et d'ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ).

**I.2.2. Les principales sources de l'azote****I.2.2.1. L'azote endogène du sol**

La première source d'azote utilisée par les plantes est représentée par l'azote du sol. En absence de tout apport d'engrais, les plantes non fixatrices utilisent l'azote du sol durant leur cycle biologique. Même, les plantes fixatrices d'azote atmosphérique utilisent d'abord l'azote de la semence et du sol durant la première phase de la croissance ; l'azote du sol est essentiellement sous forme organique et c'est par un processus microbien de minéralisation que cette forme relativement complexe de l'azote du sol libère l'azote utilisable ( $\text{NH}_4^+$  ;  $\text{NO}_3^-$ ) par les plantes. (BADO, 2002).

**I.2.2.2. Les amendements organiques**

Les résidus de récoltes, les composts, les fumiers de ferme et les jachères naturelles sont des sources de matières organiques de qualité différentes, chaque type d'amendements organiques influe selon sa nature sur la fourniture de l'azote et sur les propriétés physicochimiques et biologiques du sol (BADO, 2002)

Les résidus organiques laissés sur le sol après les récoltes constituent une litière temporaire. Dans les systèmes de culture traditionnelle d'Afrique de l'Ouest, environ 50% des résidus de récolte sont consommés par les animaux pendant la saison sèche (**POWEL et SALEEN, 1987**)

### **I.2.2.3. Les engrais minéraux**

L'azote du sol et des amendements organiques ne suffit pas pour l'obtention des rendements optimaux et c'est pourquoi les engrais minéraux azotés sont utilisés comme complément d'azote pour augmenter les rendements et intensifier la production végétale. (**BADO, 2002**).

Ces diverses sources d'azote amènent celui-ci au contact des racines, absorbé et transformé en acides aminés, il est utilisé pour la synthèse des protéines végétales.

### **I.2.2.4. La fixation de l'azote**

La fixation est la transformation de l'azote moléculaire ( $N_2$ ), l'azote de l'air en azote ammoniacal [forme minérale] assimilable et peut être incorporé aux composés organiques. Cette dernière se fait par plusieurs mécanismes. (**VAN REULER et PRINS, 1993**),

### **I.2.3. le cycle d'azote**

C'est l'ensemble de transformation que subit l'azote dans la biosphère, on distingue que plusieurs formes d'azote moléculaire ( $N_2$ ), azote ammoniacal ( $NH_3$ ), nitrite ( $NO_2$ ), nitrate ( $NO_3$ ) ammonium ( $NH_4$ ), oxyde nitrique ( $NO_2$ ) et oxyde nitreux ( $NO$ ), mais aussi des formes organiques très variées (acides aminés –urée acide urique, protéines- etc.), chaque forme ayant un rôle particulier dans l'écosystème. L'azote est majoritairement présent sous forme gazeuse dans l'atmosphère (80%) les autres réserves sont la biomasse puis la matière organique et les océans (**VALE., 2006**)

### **I.2.4. Les formes de l'azote dans le sol**

L'azote est présent dans le sol sous trois formes : élémentaire, organique et minérale et dans les trois phases : gazeux, liquide et solide.

Dans la phase gazeuse du sol, la teneur en azote élémentaire ( $N_2$ ) est comparable à celle de l'atmosphère. L'air du sol renferme un peu d'ammoniac et des composés oxygénés de l'azote apparaissent au cours de la dénitrification. (**VILAIN, 1989**)

#### **I.2.4.1. L'azote total**

La teneur des sols cultivés (horizon de surface) en azote total est comprise entre 0.1% et 0.5%. Les abaques de fertilité, que rapportaient (**CALVET et VILLEMIN, 1986**) concernant l'azote total permettent d'établir le classement suivant :

- Sol très pauvre avec  $N < 0,05\%$ .
- Sol pauvre avec  $0,05\% > N > 0,1\%$ .
- Sol moyen avec  $0,1 > N > 0,15\%$ .
- Sol riche avec  $0,15 > N > 0,25\%$ .
- Sol très riche avec  $N > 0,25\%$ .

#### **I.2.4.2. L'azote minéral**

C'est la forme d'azote assimilable par la plante qui se présente sous forme d'ion ammoniac  $NH_4^+$  ; Nitreux  $NO_2^-$  (peu nombreux) et nitrique.

Cet azote minéral dans le sol ne dépasse pas 5% de l'azote total. (**DOMMERGUES et MANGENOT 1970**).

Les ions ammonium se trouvent soit adsorbés sur le complexe adsorbant sous forme échangeable ou rétrogradée à l'intérieur des feuillets d'argile soient libres en faibles quantités dans la solution du sol. (**VILAIN, 1989**)

La teneur des sols en ammonium fine ne dépasse pas quelque pourcent de l'azote total, mais il arrive que la teneur du sol en ammonium fine notamment dans les horizons atteint des valeurs très élevés : 45% et même 75% de l'azote total. (**DOMMERGUES ET MANGENOT 1970**).

L'autre forme de l'azote minéral est la forme nitrique c'est la plus soluble qui n'existe dans le sol qu'à l'état transitoire ; elle est absorbée par les végétaux, ou éliminée par

drainage (lixiviation par l'eau). Ses mouvements dans le sol sont étroitement liés à la dynamique de l'eau et interviennent dans les techniques de fertilisation (**DIEHL, 1975**).

L'importance de la forme minérale d'azote réside dans le fait qu'elle soit la plus exportée par les plantes, néanmoins, environ 30% d'azote minéral apporté au végétaux sont transformés en azote organique par les micro-organismes essentiellement sous forme d'aminosucres (**HERBERT, 1979**), d'autres parties sont perdues par lixiviation et surtout par volatilisation.

### **I.2.4.3L'azote organique**

L'azote du sol est essentiellement sous forme organique et représente en général 98% à 99% de l'azote total du sol agricole, il en constitue la majeure partie (en moyen 3 à 5 t/ ha) pour l'horizon labouré. (**NICOLARDOT et al., 1996**).

La capacité du sol à fournir de l'azote aux plantes ne peut être appréciée que par un indicateur défini à partir des fractions organiques de l'azote (**WANEUKEM et GANRY, 1992**) ; car peu de molécules azotées simples se rencontrent à l'état libre et les différentes formes chimiques : aminoacides, hexosamine et autres sont intégrés dans des structures plus complexes (**AKROUM, 1985**).

Cet azote est incorporé dans des complexes de type amino phénoliques, humoprotéiques et argilo-proteiques dont l'importance et le degré de liaison varie selon l'état de la matière organique et le type pédogénétique du sol (**AKROUM, 1985**).

D'après **DUCHAUFFOUR, (1977)**, la fraction organique de l'azote est constituée de protéines avec un taux compris entre 34% et 50% d'acides nucléiques, entre 3% et 10% d'aminosucres dont le taux est compris entre 5% et 10% des composés de condensation ainsi que des formes complexes avec la lignine et enfin, les acides aminés qui se trouvent en très faibles quantités.

Cependant la quantification du pool d'azote mobilisable du sol pose toujours un problème méthodologique (**STANFORD et al 1972**).

Devant cette nécessité, de nombreux tests chimiques ou biologiques ont été proposés, pour fractionner et caractériser les dérivés azotés dans les sols et dont les plus usuellement employés sont comme l'a rapporté (**CHELOUFI, 1991**).

### **I.2.5. Dynamique de L'azote dans le sol**

#### **I.2.5.1. L'ammonification**

Cette phase constitue, après la protéolyse et la désamination microbienne le deuxième stade de la dégradation des protéines de tous les apports annuels provenant des végétaux et à moindre importance d'animaux et de micro-organismes telluriques (**ANDREUX et al, 1981**); les acides aminés libérés au cours de la protéolyse subissent une désamination ; ils sont transformés en alcool ou en acide gras avec libération de gaz carbonique et d'ammoniac. (**VILLAIN, 1989**).

La microflore ammonifiante renferme de très nombreuses espèces, de bactéries appartenant aux genres Bacillus, Clostridium, Pseudomonas, Flavobacter, Serratia etc... (**DOMMERGUES et MANGENOT, 1970**), les actinomycètes et les champignons est principalement les ascomycètes et les basidiomycètes ; du fait de cette diversité, elle présente peu d'exigence écologiques spécifiques

L'azote ammoniacal libéré dans le sol peut emprunter plusieurs voies dont les plus importantes sont :

- La rétrogradation par les minéraux argileux.
- L'absorption par les plantes.
- L'immobilisation par les micro-organismes.
- La volatilisation.

#### **I.2.5.2. La Nitrification**

La nitrification est l'oxydation biologique de l'azote ammoniacal en azote nitrique ; il est admis que l'essentiel de cette oxydation est le fait d'une microflore nitrifiante autotrophe aérobie strict, qui est active sur une gamme de pH variant entre 6,9 – 9 et qui est constituée dans le sol d'un nombre restreint de genres bactériens telles que Nitrosomonas et Nitrobacter (**CELLIER et al., 1996**).

### I.2.5.3. La dénitrification

La dénitrification recouvre l'ensemble des réductions qui conduisent les nitrates ( $\text{NO}_3^-$ ), la forme d'azote la plus oxydée et thermo dynamiquement la plus stable à la forme gazeuse interne ; elle passe par des formes intermédiaires, telles que les nitrites ( $\text{NO}_2^-$ ) et les oxydes d'azote gazeux, NO et  $\text{N}_2\text{O}$ . (**FIRESTONE et DAVIDSON, 1989**).

Ce processus est fondamental dans le cycle de l'azote puisque c'est le seul qui permet le retour à l'azote diatomique dans l'environnement.

Les conditions d'humidité élevées favorisant sa réduction ultérieure. le protoxyde d'azote , en revanche , est émis en général en même temps que  $\text{N}_2$  en proportion très variables (**FIRESTONE et DAVIDSON, 1989**).

La capacité dénitrifiant potentielle des sols est généralement très supérieure aux activités in situ (**CELLIER.1996**) indiquant que le potentiel enzymatique est rarement le facteur limitant de ce processus microbien.

**I.3. Carbone organique dans le Sol****I.3.1. Carbone dans le sol**

Le carbone est un élément essentiel dans l'existence de la vie sur notre planète. Il joue aussi un rôle de régulateur du climat (gaz à effet de serre : CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>). Depuis une trentaine d'années, la communauté scientifique s'est intéressée au cycle du carbone dans le but de mieux comprendre l'évolution du climat et de mieux connaître les processus qui permettent de le réguler. Au cours des temps géologiques, trois principaux processus ont été mis en évidence pour stabiliser la teneur en CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère : l'altération des continents, le volcanisme et le métamorphisme. Le premier est un puit de CO<sub>2</sub>, alors que les deux autres sont des sources de CO<sub>2</sub>.

**I.3.2. Carbone organique dans le sol**

Le carbone est un élément biogènes majeur. Deux phénomènes biologiques fondamentaux conditionnent et régulent la circulation du carbone dans la biosphère, il s'agit de la photosynthèse et de la respiration (**RIEGER et al. 2002**)

Les microorganismes autotrophes (photosynthétique et chimiolithotrophes) convertissent le CO<sub>2</sub> en composés organiques, cette production primaire nette est alors disponible pour les consommateurs hétérotrophes, qui en respirant convertissent la matière organique en CO<sub>2</sub>.

Les transformations cycliques concernant le carbone comportant essentiellement deux phases: la phase de fixation du CO<sub>2</sub> et la phase de réorganisation.

Fixation du CO<sub>2</sub> atmosphérique est le fait des organismes photosynthétique (plantes vertes, algues et accessoirement certaines bactéries).

Accessoirement, pectines, cires et diverses substances apparentées; ils y sont la paroi de la microflore du sol, qui régénère le CO<sub>2</sub> au cours des réactions d'oxydations libérant l'énergie qui lui est indispensable.

C'est ainsi que les micro-organismes du sol interviennent en différentes étapes dans la dégradation de la substance carbonée qui constitue environ 90% (par rapport au poids sec) de

la MO fraîche du sol. Selon deux voies majeures qui engendrent des produits de niveau d'oxydation et de propriétés différentes.

### **I.3.3. Les formes de carbone organique**

Le carbone peut se trouver sous forme organique ou inorganique.

- Le carbone organique est produit par des organismes vivants et lié soit à d'autres carbones, soit à des éléments comme l'hydrogène (H), l'azote (N) ou le phosphore (P) dans les molécules organiques ou les hydrocarbures.
- Le carbone inorganique est associé à des composés inorganiques, qui sont en général issus du CO<sub>2</sub> atmosphérique ou des roches carbonatées.

Les cycles de ces deux formes de carbone sont différents mais aussi indissociables. Les processus qui contrôlent ces cycles dépendent également de l'échelle de temps.

la MO fraîche du sol. Selon deux voies majeures qui engendrent des produits de niveau d'oxydation et de propriétés différentes.

### **I.3.4. Cycle du carbone organique**

Le carbone est un élément biogènes majeur. Deux phénomènes biologiques fondamentaux conditionnent et régulent la circulation du carbone dans la biosphère, il s'agit de la photosynthèse et de la respiration (**RIEGER et al. 2002**).

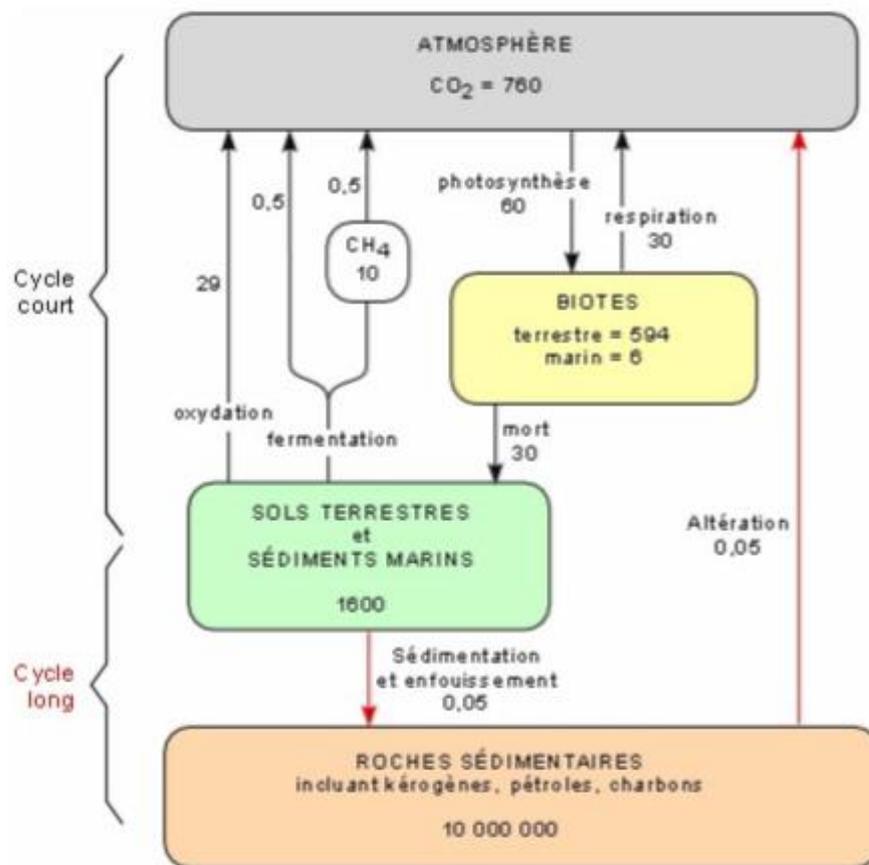
Les microorganismes autotrophes (photosynthétique et chimioautotrophes) convertissent le CO<sub>2</sub> en composés organiques, cette production primaire nette est alors disponible pour les consommateurs hétérotrophes, qui en respirant convertissent la matière organique en CO<sub>2</sub>.

Les transformations cycliques concernant le carbone comportant essentiellement deux phases: la phase de fixation du CO<sub>2</sub> et la phase de réorganisation.

Fixation du CO<sub>2</sub> atmosphérique est le fait des organismes photosynthétique (plantes vertes, algues et accessoirement certaines bactéries).

Accessoirement, pectines, cires et diverses substances apparentées; ils y sont la paroi de la microflore du sol, qui régénère le CO<sub>2</sub> au cours des réactions d'oxydations libérant l'énergie qui lui est indispensable.

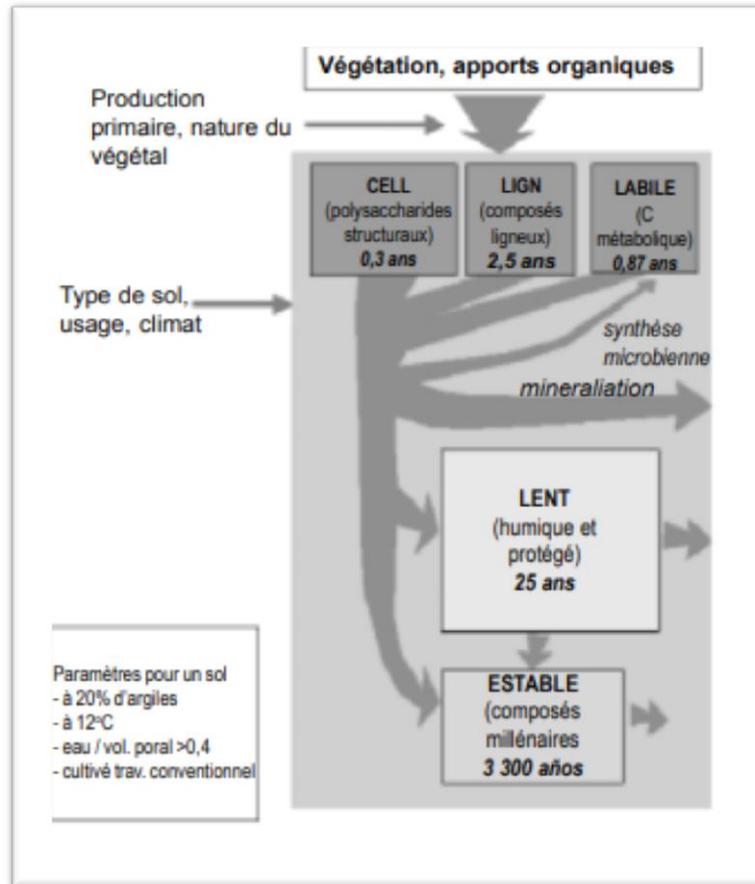
C'est ainsi que les micro-organismes du sol interviennent en différentes étapes dans la dégradation de la substance carbonée qui constitue environ 90% (par rapport au poids sec) de la MO fraîche du sol. Selon deux voies majeures qui engendrent des produits de niveau d'oxydation et de propriétés différentes.



**Figure 1** : Représentation schématique du cycle de carbone (CASTING et CRANE, 1999)

### I.3.5. Dynamique du carbone organique dans les sols

Le stock de carbone organique présent dans les sols naturels présente un équilibre dynamique entre les apports de débris végétaux et la perte due à leur décomposition (minéralisation, figure N°2). Dans les conditions normales d'aérobic des sols.



**Figure 2:** Modèle de la dynamique du carbone dans le sol (d’après **BALESDENT et al., 2000**)

La matière organique du sol (MOS) a une composition très complexe et hétérogène et elle est le plus souvent mélangée ou associée aux constituants minéraux du sol. Une grande variété de méthodes ont été développées pour identifier parmi les différents constituants de la matière organique des sols des pools cinétiques, c’est-à-dire des pools ou des compartiments qui peuvent être définis par un temps de résidence déterminé du carbone.

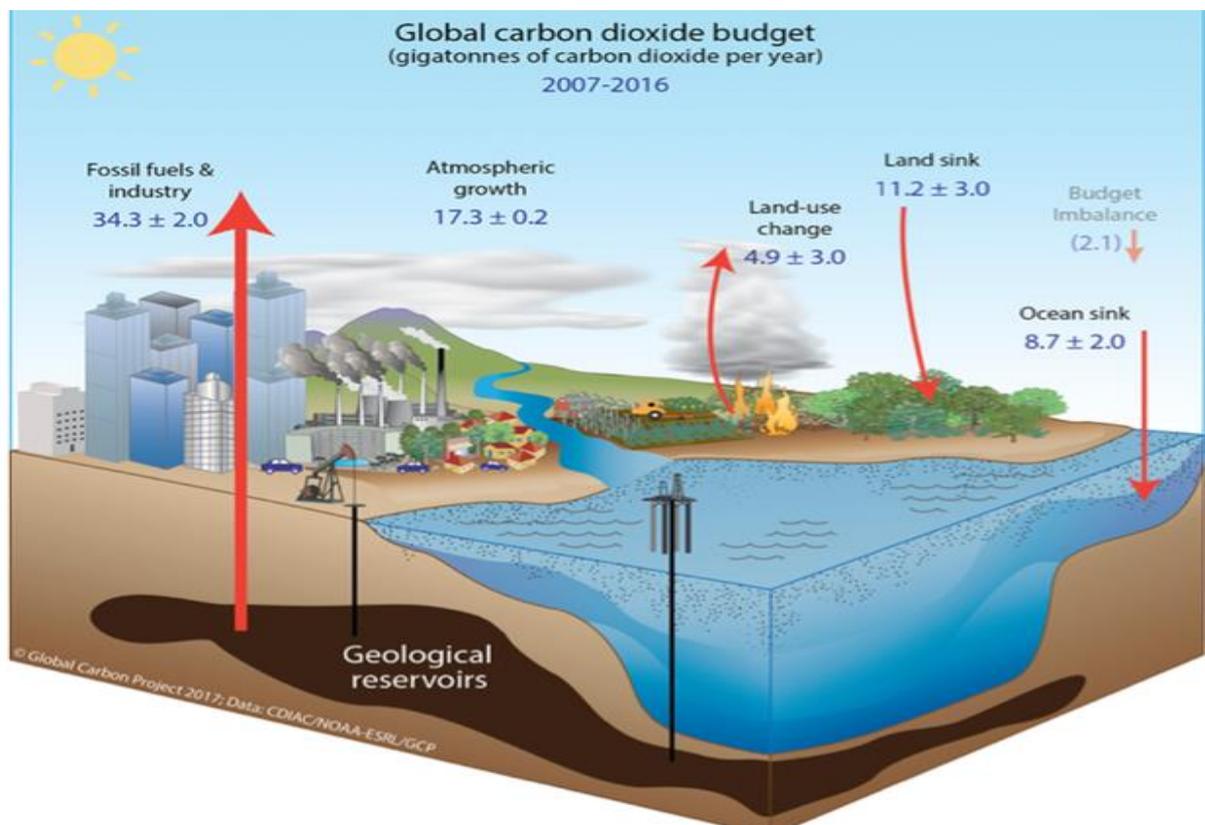
La séparation traditionnelle de la matière organique en fraction humique et fulvique, ne sépare pas des fractions qui ont des cycles différents (**BALESDENT, 1996**)

Des méthodes de séparation physique telles que le fractionnement en fonction de la dimension des particules, le fractionnement densimétrique ou le fractionnement selon la dimension des agrégats permet de séparer des fractions qui ont un sens cinétique (**FELLER et al., 1979 ; BALESDENT, 1996**).

### I.3.5. Rôle des sols dans le bilan de carbone global

Les stocks de carbone organique du sol représentent environ 1560 milliards de tonnes (Gt C) sur une profondeur de 1 m, et environ 2300 Gt C sur une profondeur de 3 m (JOBAGY & JACKSON 2000; HOUGHTON 2007). Cela correspond à 2 ou 3 fois le pool de carbone contenu dans l'atmosphère (environ 800 Gt C) et à 4-5 fois le pool de carbone contenu dans la végétation (environ 600 Gt C). Au niveau français, les stocks de carbone du sol sont estimés à 3.1 – 3.3 Gt C sur les 30 premiers centimètres du sol (ARROUAYS et al. 2001; MARTIN et al. 2011).

Les émissions de gaz à effet de serre (GES) provenant de l'utilisation de carbone fossile représentent 8.9 Gt C an<sup>-1</sup> (LE QUERE ET AL. 2014). A l'échelle globale, les émissions de GES représentent donc environ 4% du stock de carbone organique. Ainsi, une faible variation des stocks de carbone du sol peut avoir un impact majeur sur les émissions de GES et l'atténuation du changement climatique. Actuellement, les écosystèmes terrestres (sols + végétation) compensent un peu plus de 30% des émissions de GES anthropiques (Fig.N°3).



**Figure 3 :** Bilan de carbone global pour les années 2004-2013 (ISSU DE LE QUERE et al. 2014).

**I.3.6. Stockage de carbone dans les sols**

Il est nécessaire de distinguer la séquestration de carbone dans les sols du stockage de carbone dans les sols. Ces notions sont couramment confondues, y compris dans la littérature scientifique où l'expression remplace souvent « stockage de carbone » (**KRNA AND RAPSON 2014**). Le processus du stockage de carbone dans les sols peut être défini comme le prélèvement de CO<sub>2</sub> de l'atmosphère et son stockage sous une forme organique dans le compartiment sol (**BERNOUX ET AL. 2005**).

La séquestration de carbone est une notion plus globale. En effet, le stockage de carbone ne s'intéresse qu'aux flux de CO<sub>2</sub>, mais un bilan positif peut être contrebalancé en partie par des émissions de méthane (CH<sub>4</sub>) ou de protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O). Or, ces gaz ont un pouvoir de réchauffement global respectivement 34 et 298 fois plus élevé que le CO<sub>2</sub> (**IPCC 2013**)

**Chapitre II : Effet des pratiques  
culturales sur la dynamique du  
carbone et de l'azote dans le sol**

## **Chapitre II : Effet des pratiques culturales sur la dynamique du carbone et de l'azote dans le sol**

### **II.1. Introduction**

En agriculture, le travail du sol est réalisé par une série de façons culturales réalisées à l'aide d'instruments aratoires et destinées à créer dans le sol un milieu favorable au développement des plantes cultivées. Elles peuvent être exécutées avant la mise en place d'une culture, ou pendant son développement. La manière de travailler le sol a un impact à moyen et long terme très important sur sa biodiversité et ses qualités agro pédologiques.

### **II.2. Définition des pratiques culturales**

le travail du sol est l'ensemble des pratiques culturales visant à mettre le sol dans un état favorable à la production. (PHILLIPE2002)

Les pratiques culturales permettent une meilleur aération surtout dans les couches profondes augmentent les échanges de gaz carbonique et d'oxygène, Accélérant ainsi les phénomène d'oxydation de la matière organique, phénomène éminemment favorable aux végétaux. (POCHON et YAON, 1948).

### **II.3. Technique de travail du sol profond**

#### **II.3.1. Le labour**

il est réalisé généralement à une profondeur comprise entre 25 et 40 cm. Il est réalisé avec une charrue (outil à socs ou à disques) qui découpe et éventuellement (charrues à socs seulement) retourne des bandes de terre. Ses principales fonctions sont d'augmenter la porosité globale du sol, d'enfouir des amendements organiques éventuels et des résidus de culture, d'enfouir les adventices, d'enfouir des engrais minéraux et éventuellement des résidus de pesticides. (ITGC « Tiaret », 2006)

#### **II.3.2. Le décompactage**

beaucoup moins fréquent que le labour, il est réalisé avec un outil à dents (sous-soleuse ou décompacteuse); sa fonction est de fissurer par éclatement les zones compactes situées au-dessous du niveau du labour, qui peuvent apparaître suite à des passages répétés d'engins agricoles lourds en conditions humides. La profondeur de travail peut atteindre 60 à 70 cm.

## **Chapitre II : Effet des pratiques culturales sur la dynamique du carbone et de l'azote dans le sol**

Le travail profond peut également être réalisé par un outil animé par la prise de force du tracteur (rotavator ou machine à bêcher) qui exerce sur le sol une intense action de fragmentation et de mélange sur une profondeur qui peut atteindre 30 cm; ce type d'outil, très utilisé en culture maraîchère, se développe actuellement en grande culture. (MASSE et al. 2004)

### **II.4. Les technique culturales superficielles**

Déchaumage : il est réalisé après la récolte du précédent cultural, avec des outils à dent ou à disque, à une profondeur de 10 à 15 cm. Sa fonction principale est d'homogénéiser la répartition des résidus de culture et des adventices présents en surface du sol et sur la profondeur travaillée. Préparation du lit de semences : il s'agit généralement d'un ensemble d'opérations réalisées entre le labour et le semis, dont l'objectif est surtout de préparer le lit de semences, principalement en lui conférant une structure favorable à la germination des cultures ultérieurement semées, mais aussi en éliminant les adventices présentes, et parfois en enfouissant certains produits agro-pharmaceutiques. L'émiettement et le nivellement du sol qui résultent de ces opérations sont en général également propices au déroulement d'une récolte en fin de cycle dans de meilleure condition. L'émiettement (sur une profondeur de 5 à 10 cm) est réalisé par des outils tractés à dents (du type cultivateur léger), à pointes (herse), ou à disques (pulvérisateurs) ou par des outils animés, dont l'énergie ne provient plus de la seule traction mais est transmise par la prise de force du tracteur (herse alternatives et rotatives).(VESETH et KAROW, 1999)

### **II.5. Les pratiques culturales**

#### **II.5.1. Les techniques culturales sans labour**

Les techniques culturales sans labour (TCSL) sont un ensemble de techniques de travail du sol allant du pseudo-labour au semis direct en passant par le travail superficiel. Les TCSL se sont fortement développées depuis une trentaine d'années dans certaines régions du monde comme l'Amérique du nord, du sud ou l'Australie pour représenter aujourd'hui environ 95 millionsd'hectares (DERPSCH, 2005).

## **Chapitre II : Effet des pratiques culturales sur la dynamique du carbone et de l'azote dans le sol**

### **II.5.2. L'utilisation d'effluent d'élevage en agriculture**

Un effluent produit à partir de déjections animales peut être liquide (lisier) ou solide car mélangé avec une litière végétale (fumier). Les effluents sont épandus dans les parcelles agricoles pour améliorer la fertilité du sol. Les quantités produites par l'ensemble du cheptel français en 2000 représentaient environ 300 millions de tonnes dont 80% sont d'origine bovine (MEDD, 2002).

### **II.6. Effet des techniques culturales**

L'effet des techniques culturales sur la susceptibilité à l'érosion doit être analysée au regard du type d'érosion rencontré.

Dans notre cas d'érosion qui se développe sur des sols limoneux homogènes et fragiles par concentration du ruissellement, il faut distinguer :

1. l'effet des techniques culturales sur la production du ruissellement et sur l'érosion en nappe au niveau de portion de versant ou de parcelle ;
2. l'effet des techniques culturales sur l'érosion en rigoles et ravines temporaires dans les zones de ruissellement concentré

#### **II.6.1. Effet sur le rendement de culture**

Les effets des précédents culturaux ont fait l'objet de plusieurs études mettant en considération l'importance de ces derniers sur la conduite, et la production des cultures leur succèdent. Les effets des précédents culturaux jouent un rôle important au niveau du reliquat d'azote, de l'état du sol en surface et en profondeur (PRATS, 1964).

### **II.7. Effet des techniques culturales sur le stock en matière organique**

La MOS est composée d'un mélange de divers composés allant des résidus de culture frais à des composés humiques relativement inertes dont le turn-over se mesure en millénaire et sa mesure ne fournit pas toujours une indication précoce d'un changement dans le statut organique du sol. Les pools labiles de la MOS (matières organiques particulières, C

## **Chapitre II : Effet des pratiques culturales sur la dynamique du carbone et de l'azote dans le sol**

soluble...) ont quant à eux un turn-over plus rapide et sont plus sensibles que la teneur totale en MOS aux changements de pratiques culturales ou de conditions environnementales. Ainsi, ces pools peuvent être utilisés comme des indicateurs précoces des modifications de la MOS totale qui se manifestent à plus long terme. Les matières organiques particulières (MOP) représentent un pool transitoire entre les résidus de culture frais et les MOS humifiées. Enrichi en C et en nutriments, elles représentent un attribut important de la qualité du sol puisque leur turn-over court en fait une source de C et d'énergie pour les microorganismes du sol hétérotrophes (**HAYNES, 2005**).

Le travail du sol en modifiant la répartition et parfois la quantité de résidus de cultures retournés au sol, affecte également la qualité des MOP. Ainsi, les systèmes de conservation ont une plus grande part de MOP (**FRANZLUEBBERS ET ARSHAD, 1997**) que les sols labourés en raison notamment de la protection physique des MOS qui protège la MOS de l'activité microbienne dans les systèmes de conservation (**BALESDENT ET AL., 2000** ). Dans les zones semi-arides où la décomposition de la MO est influencée par les conditions de sécheresse (**CAMPBELL ET AL., 1996**), l'adoption du non labour réduit l'évaporation et par conséquent les pertes en eau, améliore les rendements et favorise l'accumulation de la MO par l'incorporation des résidus de récolte (**CAMPBELL ET JANZEN, 1995**).

**Deuxième partie : Matériel  
& Méthodes**

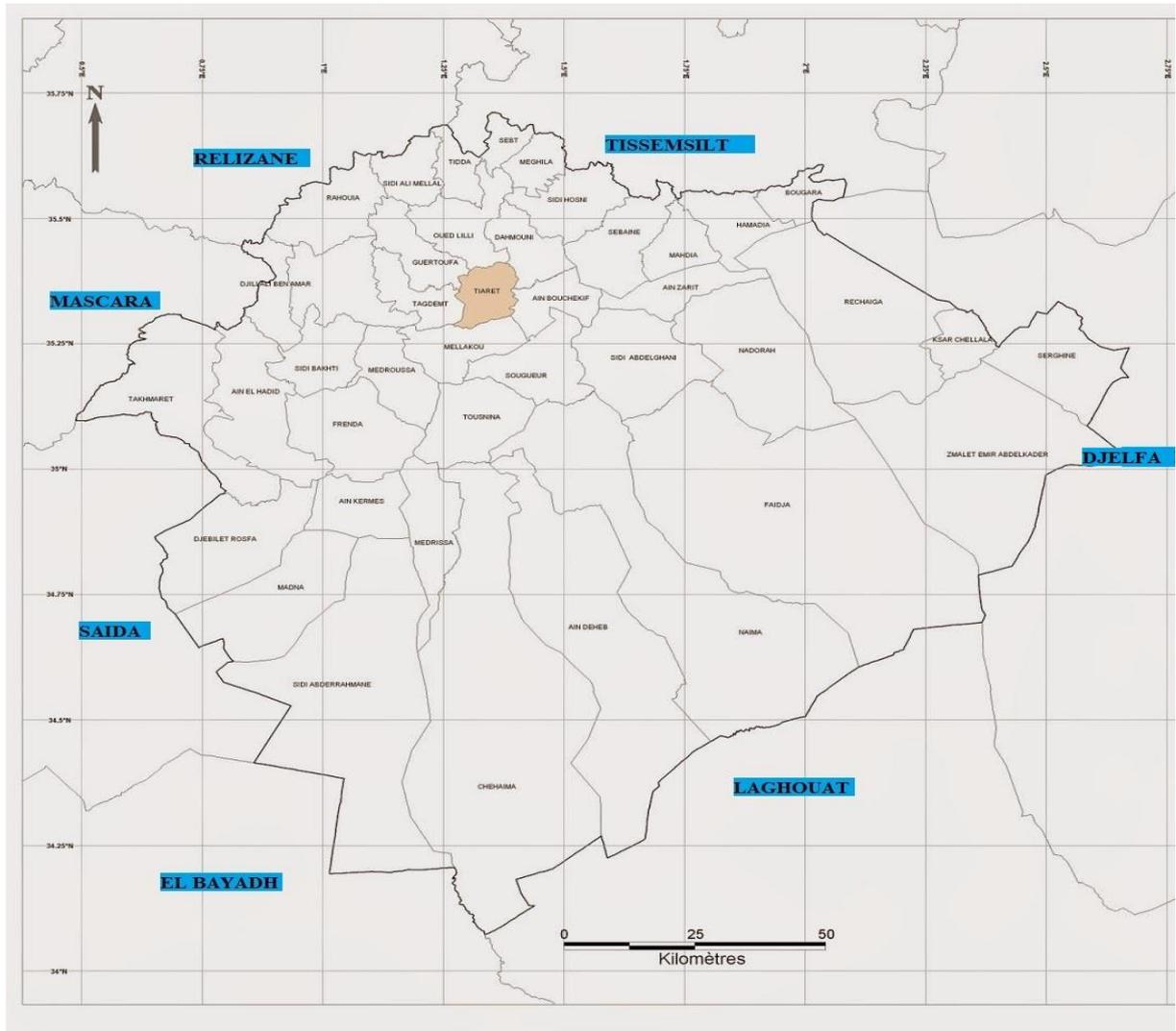
# **CHAPITRE I : Présentation de la zone d'étude**

**L'Objectifs du travail**

L'objectif principal de ce travail consiste à montrer l'Effet des pratiques culturelles sur la dynamique du carbone et de l'azote dans un agro système dans la région de Sebain (Wilaya de Tiaret)

**I.1. Caractéristique de la station d'étude****I.1.1.Situation géographique**

Située à 340 Km de la capitale Alger au nord-ouest du pays, la wilaya de Tiaret se présente comme une zone de contact entre le Nord et le Sud. Le territoire de wilaya est constitué de zones montagneuses au Nord, de hautes plaines au centre et des espaces semi-arides au Sud. Elle s'étend sur un espace délimité entre 0,34° à 2,5° de longitude Est et 34,05° à 35,30° de latitude Nord, Tiaret occupe une superficie de 20.086,62 Km<sup>2</sup>, Elle couvre une partie de l'atlas tellien au Nord et les hauts plateaux au centre et au Sud. Elle est délimitée au Nord par les wilayas de Relizane, Cheleff et Tissemsilt, à l'Ouest par les wilayas de Mascara et Saida, à l'Est par la wilaya de Djelfa, au Sud et Sud-Est par Laghouat et El Bayd.



**Figure 4:** Situation géographique de la zone d'étude

(<http://decoupageadministratifalgerie.blogspot.com/2014/10/cartereseauroutierTIARET.html>)

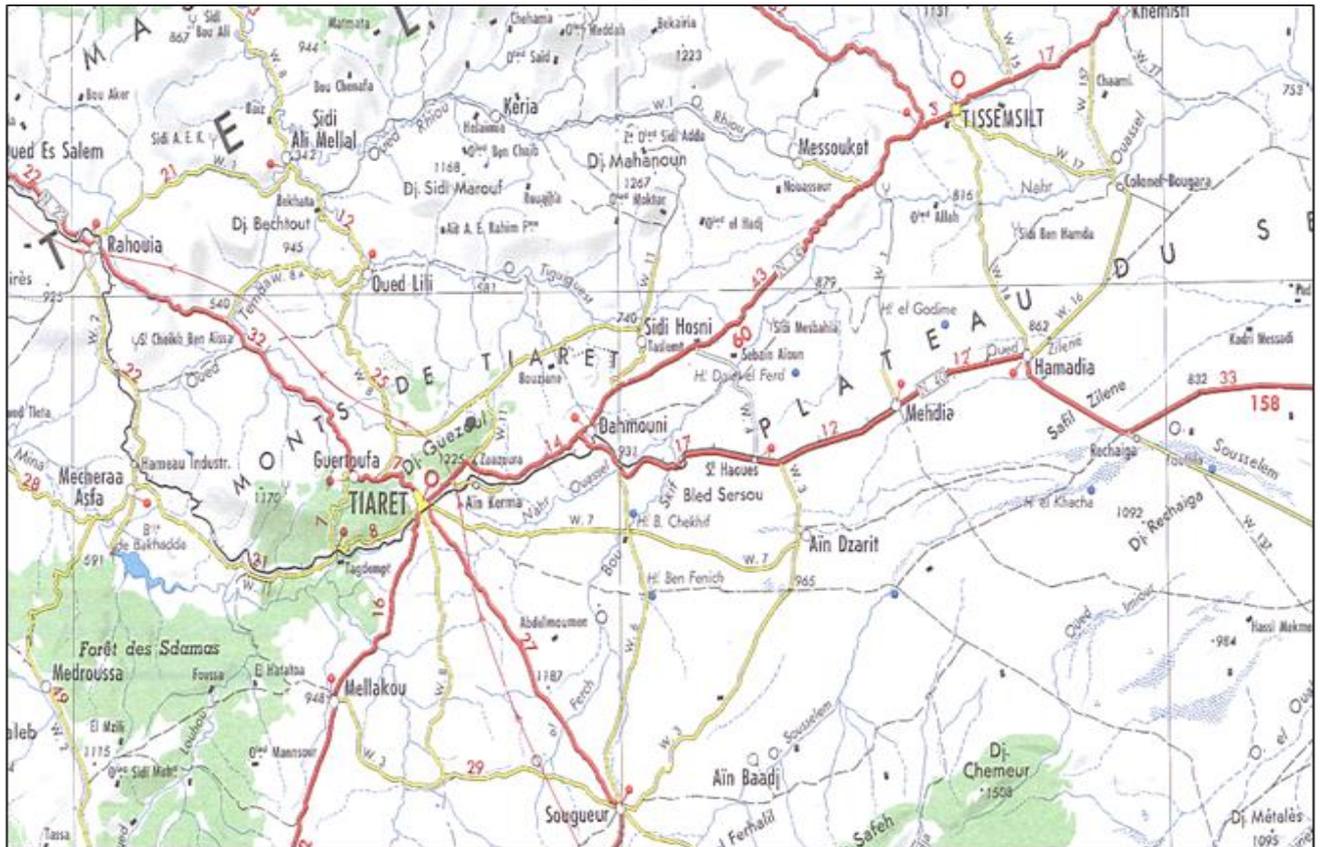
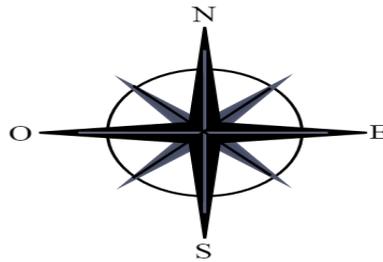
## I.1.2. Localisation de l'essai

### I.1.2.1. Situation régionale

Nous avons réalisé notre essai dans la région de Tiaret, sur des parcelles de l'ITGC située dans la commune de Sebain, Daïra de Dahmouni, à environ 37km du chef-lieu de la wilaya de Tiaret. La zone d'étude se trouve à une altitude de 980m, avec les coordonnées suivantes :

Latitude : 35°24'8.1''N

Longitude : 1°34'29.4''E



**Figure 5 :** Situation régionale de la zone d'étude (carte d'Algérie 1/500000) ITGC

### I.1.2.2. Situation locale

La zone d'étude se situe à l'est du chef-lieu de la wilaya de Tiaret, dans la commune de Sebain. Elle occupe une superficie de 600ha environ. Elle est limitée au sud par Nahr-Ouassel, à l'est par la piste reliant la makabra « sidi-raïs » à Nahr-Ouassel, à l'ouest par la route communale reliant Taslemt à Sebain et au nord par la route nationale N° 14 reliant Tiaret -Tissemsilte.



**Figure 6 : Sites de prélèvement (Google CNES/Airbus)**

### **I.1.3. Géomorphologie**

La zone d'étude se trouve sur le versant nord de la vallée de Nahr-Ouassel. Il s'agit d'un glaciais plus au moins ondulé à aspect collinaire.

### **I.1.4. La couverture pédologique**

La couverture pédologique de la zone d'étude, est formée essentiellement de sols calcimagnétiques, à sesquioxides de fer rouge méditerranées, isohumiques marron et des vertisols.

Les sols les plus répandus sur les monts de Tiaret sont (CFT, 2014) :

- Les sols marneux.
- Les sols calcaires et dolomites dures.
- Les sols calcaires friables.
- Conglomérat, alluvions et sables.
- Conglomérat.

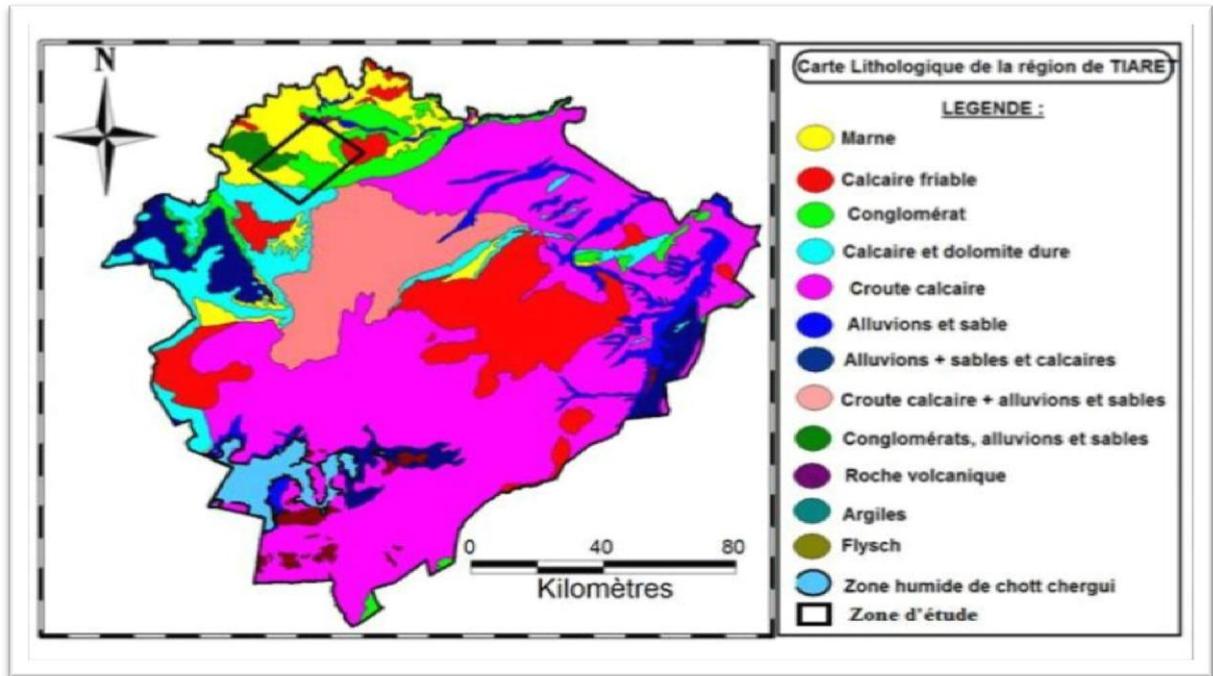


Figure 7 : Carte lithologique de la wilaya de Tiaret (CFT, 2014)

### I.1.5. L'occupation des sols

La couverture pédologique de la zone d'étude est réservée aux nouvelles souches d'orges variété de Saida.

### I.1.6. Conditions climatiques

La croissance et le développement reproductif sont tributaires des aléas climatiques, l'étude de ces derniers nous permettra sans doute de voir leurs effets et de conclure quant aux influences des techniques culturales utilisées sur les paramètres du rendement de la culture. Le climat est de type continental, caractérisé par des hivers pluvieux et froids et des étés chauds et secs. Le régime des pluies est irrégulier, ne dépassant pas souvent 450mm d'eau par an en zones nord et inférieurs à 300 mm/an en zones sud de Tiaret.

#### I.1.6.1. Température

Le régime des températures est très influencé par l'altitude car celle-ci renforce les gelées d'hiver mais aussi elle adoucit les températures d'été (Couderc, 1973).

Tableau 1 .Variations de la température moyenne au cours de l'essai (2018)

(<https://fr.tutiempo.net/climat>)Consulté le Avril ,2019.

Mois Année		Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Decembre	Moyonna mmuel
2008	T moy °C	6.5	8.5	9.2	13.4	16.1	22.2	27.6	27.1	21.5	15.3	7.8	5	15.01
	TM °C	13.7	15.5	16.3	21.4	23.1	30.2	35.2	35.8	28.3	20.5	12.9	9.5	21.86
	Tm °C	0.4	1.9	2.5	4.5	9.5	12.9	18.2	17.9	14.8	10.6	3.2	0.5	8.075
2009	T moy °C	5.5	6	9.9	9.4	17.9	23.9	28.7	26.2	19.2	16.3	11.7	8.9	15.3
	TM °C	9.2	12.4	16.2	15.5	26.4	32.9	37.2	34.8	26	24.2	18.9	14.9	22.38
	Tm °C	1.8	0	3.7	3.1	8.8	14.2	18.5	16.8	12.8	9	6	4	8.25
2010	T moy °C	7.1	8.7	10.20	13.1	15	20.8	28.4	26.6	29.4	15.5	10.1	8.1	16.08
	TM °C	11.9	14.2	16.3	20	22.2	29.1	36.9	35.1	29	23	15.3	14.7	22.30
	Tm °C	2.8	3.5	4.2	5.9	7.3	11.7	18.1	17.8	13.9	9.1	5.5	2.8	8.55
2011	T moy °C	6.6	5.7	9.3	14.5	17.4	22.1	26.2	27.9	22.7	15.9	10.3	6.2	15.4
	TM °C	12.7	11.4	15.3	22.5	24.2	29.6	34.6	36.2	31.1	23.2	16.6	12	22.45
	Tm °C	1.5	0.5	3.3	6.4	10.1	13.4	17	18.6	14.1	8.9	5.3	1.6	8.39
2012	T moy °C	4.9	2.4	9.5	10.5	17.8	25.5	27.8	28.4	21.8	16.8	11.4	7.4	15.35
	TM °C	12.5	8.9	16.8	16.4	26.3	33.9	36.5	37.1	30	24.1	17.1	13.3	22.74
	Tm °C	-1.5	-3.2	3.1	4.6	8.2	15.9	18.1	19.	14	10.1	6.8	2.6	8.14
2013	T moy °C	6.2	5.1	9.4	11.8	13.8	20.2	25.8	25.6	21.3	20.2	8.6	6.2	14.51
	TM °C	11.4	10.8	15.3	18.5	20	29	34.6	33.8	29	28.2	14	12.3	21.40
	Tm °C	1.7	0.4	4.6	4.9	7	9.9	16.5	16.3	13.9	13.1	3.6	1.3	7.76
2014	T moy °C	7.2	8	8.5	14.4	17.9	22	25.2	26.9	23.2	17.6	12	6.1	15.75
	TM °C	12.1	13.5	14.1	21.8	26	29.4	33.6	35.1	30.4	25.2	17.2	10.9	22.44
	Tm °C	3.1	3.2	3	6.1	8.5	13.1	16	17.3	16.1	11.4	7.6	2.3	8.97
2015	T moy °C	5.2	4.7	9.3	15.6	19.8	21.8	28.5	27.2	21.2	16.7	10.1	7.7	15.65
	TM °C	11.9	8.9	16.4	23.4	28.7	29.7	36.9	35	29.2	23.2	17.2	16.8	23.10
	Tm °C	0	1.3	2.1	7.4	10.2	13	18.3	19.8	14.3	11.4	4.2	0.7	8.55
2016	T moy °C	8.4	8.4	8.1	12.8	16.9	22.4	27.5	26	21.2	18.4	10.4	7.3	15.65
	TM °C	15.3	14.4	14.2	20.5	25.2	31	36.5	35.1	29.5	26.7	15.9	12.5	23.06
	Tm °C	2.5	3.6	2.4	5.8	9	13.1	18	16.7	13.6	10.9	5.2	2.6	8.61
2017	T moy °C	4.1	8.4	10.7	14.1	20.2	25.6	28.4	27.7	21.3	16	9.7	5.4	15.96
	TM °C	8.9	14.2	17.6	21.6	28	33.2	36.4	35.5	28.9	23.4	17	10.1	22.9
	Tm °C	-0.6	2.6	3.3	5.3	11.1	17	18.7	19.1	13	8.1	2.7	1.1	8.45
2018	T moy °C	6.7	5	9.1	12.4	14.4	20.8	27	25	22.3	14.5	10	7.6	<b>14.5</b>
	TM °C	12.7	10.4	13.3	17.9	19.9	28.3	<b>35.3</b>	21.1	29	20.5	15.2	15.1	19.89
	Tm °C	1.3	<b>0.1</b>	4.4	6.5	7.6	12.1	18.2	16.3	15.5	8.8	4.7	1.3	8.06

- T M : température moyenne maximale.
- T m : température moyenne minimale.
- T moy : température moyenne annuelle.

La température moyenne annuelle est de l'ordre de **14.5°C**. D'après L'analyse du Tableau, montre bien que la température le maximum est enregistrée pendant le mois de juillet de **35.3°C** et le minimum observé dans le mois de Janvier de l'ordre de **0.1°C**, c'est le mois le plus froid.

**I.1.6.2. Précipitation**

Les précipitations caractérisent la balance climatique d'une région, par leur intensité, leur fréquence et leur irrégularité, les pluies ont une influence énorme sur le modèle de la région. (HIRECHE, 2007)

Les précipitations du mois février ont eu un effet avantageux, elles vont permettre un développement plus extensif du système racinaire (BALDY, 1973)

**Tableau 2.** La précipitation mensuelle moyenne de la région de Tiaret (2008-2018) (<https://fr.tutiempo.net/climat>) Consulté le Avril ,2019.

mois Annee	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Moyenne
2008	18.5 mm	20.8 mm	24.4 mm	16.7 mm	60.5 mm	15.5 mm	1.02 mm	1.8 mm	31.7 mm	66.8 mm	56.4 mm	68.08 mm	31.8 mm
2009	99.1 mm	29.7 mm	78.7 mm	80.3 mm	22.1 mm	6.9 mm	1.02 mm	5.08 mm	81.3 mm	22.6 mm	26.2 mm	89.7 mm	45.2 mm
2010	52.3 mm	136.1 mm	67.6 mm	13.7 mm	41.7 mm	5.8 mm	0 mm	35.05 mm	7.1 mm	38.6 mm	46.6 mm	28.2 mm	39.4 mm
2011	40.9 mm	47.7 mm	28.4 mm	41.4 mm	42.2 mm	31.5 mm	1.8 mm	2.03 mm	0mm	37.1 mm	76.2 mm	6.6 mm	29.6 mm
2012	12.19 mm	36.1 mm	39.4 mm	107.2 mm	15.2 mm	1 mm	0.51 mm	5.08 mm	12.2 mm	49.5 mm	98.8 mm	19.6 mm	33.1 mm
2013	89.9 mm	61.5 mm	94.5 mm	97.4 mm	19.8 mm	0 mm	7.9 mm	7.4 mm	15.2 mm	0mm	<b>208.3 mm</b>	60.4 mm	<b>55.1 mm</b>
2014	60.7 mm	57.1 mm	98.3 mm	4.3 mm	7.9 mm	59.2 mm	0 mm	2.8 mm	109.9 mm	33.02 mm	56.1 mm	62.5 mm	45.9 mm
2015	25.4 mm	81 mm	11.2 mm	0.51 mm	15.7 mm	15.5 mm	0 mm	9.6 mm	18.04 mm	79.5 mm	21.6 mm	0mm	23.2 mm
2016	13 mm	49.5 mm	94.7 mm	31.2 mm	45 mm	18 mm	1.5 mm	0.2 mm	7.4 mm	4.3 mm	37.8 mm	26.1 mm	27.4 mm
2017	157 mm	12.2 mm	3.04 mm	10.7 mm	18.5 mm	2.5 mm	0 mm	5.5 mm	3.3 mm	19.05 mm	8.6 mm	58.4 mm	24.9 mm
2018	25.6 mm	38.3 mm	134.1 mm	136.6 mm	16 mm	41.9 mm	0 mm	5.1 mm	50.1 mm	93.5 mm	33.8 mm	40.1 mm	51.2 mm

La moyenne pluviométrique annuelle calculée au cours de la période (2018) est égale à **51,2mm**. Les pluies tombent avec un maximum en Avril de **136,6mm**. au mois de Juillet la pluviométrie enregistrée avec le minimum de **0** mm.

I.1.6.3. Synthèse climatique

I.1.6.3.1. Diagramme Ombrothèrmique de Gausсен et Bagnouls

Le diagramme ombrothermique de Gausсен permet de caractériser la période sèche et la période humide de la région. La saison sèche est par définition celle où se manifestent pour la plupart des plantes, des phénomènes de stress hydrique assez intenses et continus (Hirche, 2007).

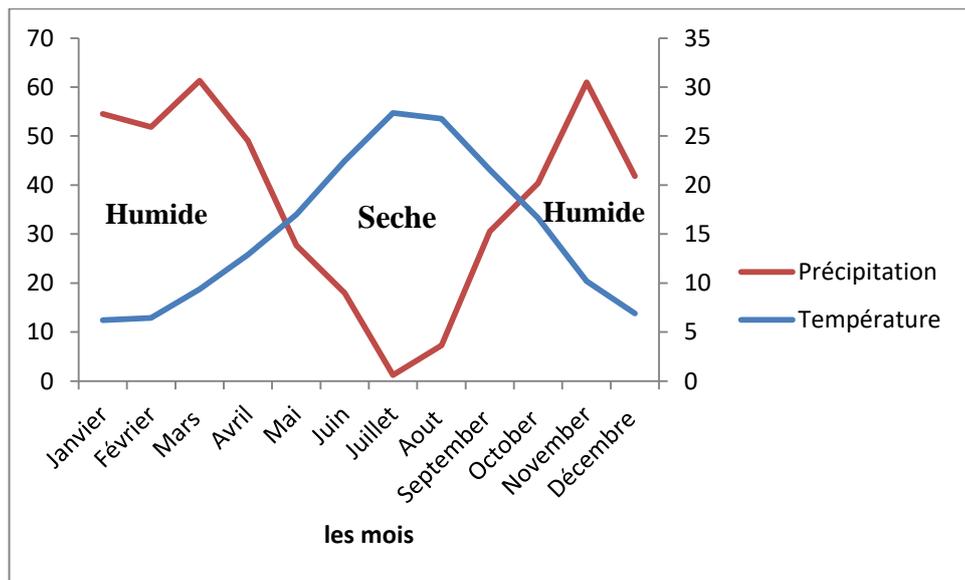


Figure 8 : Diagramme Ombrothèrmique de la station de Tiaret (Sebaine)

La région de Sebaine se caractérise par deux périodes humide qui commence du mois de Janvier jusqu'au début du mois de Mai, elle dure – 2eme période qui commence du mois de Octobre jusqu'à la fin de Décembre.

Les mois les plus pluvieux sont (Mars) avec 61,32mm, Novembres 60,96mm. Par contre les mois les plus secs sont juillet 1,24mm.

En fin, la région de Sebaine se caractérise par un seul période sèche à partir du début de mai jusqu'à à la début de October avec deux périodes humides ( janvier-Mai et October-Décember).

**I.1.6.3.2. Quotient pluviométrique D'Emberger**

Emberger a préconisé pour l'étude du climat méditerranéen l'emploi du Climagramme qui porte son nom. Ce Climagramme est une tentative de synthèse climatique, il permet de connaître l'étage bioclimatique de la région d'étude.

-En abscisse la moyenne des minimas du mois le plus froid.

-En ordonnées le quotient pluviométrique (Q2) D'Emberger.

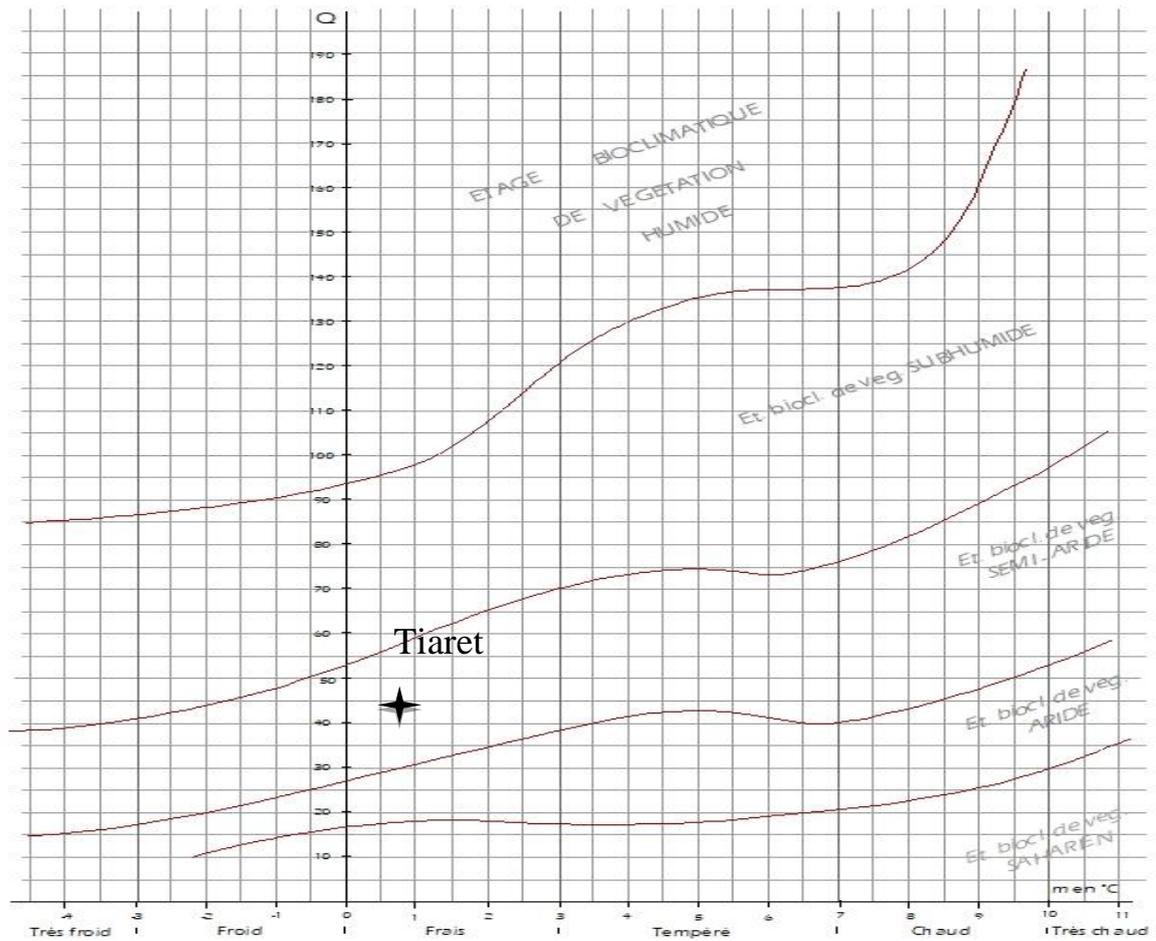
Le quotient pluviométrique D'Emberger (Q2) est déterminé par la combinaison des trois (03) principaux facteurs du climat, il est donné par la formule suivante :

$$Q=2000*P/M^2 -m^2$$

P : Pluviométrie moyenne annuelle en (mm).

M : Moyenne des maximas du mois le plus chaud en degré absolu (K).

m : Moyenne des maxima du mois le plus froid en degré absolu (K).



**Figure 9 :** Emplacement de la station de Tiaret dans le Climagramme D'Emberger,(2008-2018)

La région de Tiaret présente ainsi un  $Q_2 = 43.75$  et se classe dans l'étage bioclimatique semi-aride à hiver frais.

**CHAPITRE II :**  
**MATERIELS & METHODES**

**II.1. Echantillonnage****II.1.1. Techniques d'échantillonnage du sol**

Nous avons effectué des prélèvements du sol des parcelles (Sol nu, Jachère travaillée et Sol cultivé) selon un dispositif présenté en diagonal.

Le prélèvement est réalisé à l'aide d'une tarière pédologique à raison de trois échantillons par parcelle à une profondeur ; 0-30 cm

Ces échantillons correctement étiquetés ont été acheminés vers le laboratoire où ils ont été étalés et séchés à l'air libre, puis tamisés à 2 mm et conservés.

Ces échantillons ont subi des analyses au laboratoire de pédologie de la faculté des sciences de la nature et de la vie.

**II.1.2. Périodes d'échantillonnage et horizon de prélèvement**

- ❖ Le 1er prélèvement a été effectué le 13-02-2019 dont les échantillons ont fait l'objet d'une caractérisation physico-chimique, afin de déterminer les analyses physico-chimique des sols (nu, jachère travaille et cultivé) au temps t1.
- ❖ Le 2ème prélèvement a été effectué le 03-04-2019 et soumis à une caractérisation physico-chimique des sols (jachère travaille et cultivé)

Les différents prélèvements ont été effectués à une profondeur de 30 cm, à l'aide d'une Tarière.

**II.1.3. Préparation des échantillons**

Les échantillons du sol ont été broyés, tamisés à 0,2mm et conservés dans des sachets en plastiques.

Nous avons pris 03 échantillons séchés à l'air libre pendant 24 heures, broyés et tamisés à 0.2mm afin de réaliser la caractérisations physico-chimiques de nos sols.

## II.2. Analyses physico-chimiques

### II.2.1 Analyses physique

L'analyse du sol consiste à la détermination du différent paramètres physiques, chimiques. Au préalable, les échantillons prélevés sont séchés à l'air libre, broyés et tamisés à 02 mm nous avons donc la terre fine sur la quelle porteront les analyses.

#### II.2.1. L'humidité

C'est la teneur en eau de l'échantillon, l'humidité d'un échantillon est déterminée par différence de poids, une prise d'essai de 10g ( $P_1$ ) est prélevée et passée à l'étuve à 105°C pendant 24h.

Après 24h l'eau contenue dans l'échantillon s'évapore, l'échantillon est pesé de à nouveau, après l'avoir laissé refroidir au dessiccateur, on aura le poids ( $P_2$ ), l'humidité du sol est égale à :

$$H\% = \frac{P_1 - P_2}{P_1} \times 100$$

#### II.2.2. Densité apparente ( $D_a$ )

La densité apparente du sol ( $D_a$ ) est déterminée par la méthode de cylindre. Elle correspond au rapport entre la masse sèche du sol et le volume apparent, et est calculée selon la formule suivant :

$$D_a = \frac{p(g)}{v(cm^3)}$$

#### II.2.3. Analyse granulométrique

Effectuée Par la méthode internationale en utilisant la pipette de robinson qui permet de connaître la répartition des particules minérales inférieures à (2mm), selon la classe de grosseur, il s'agit de déterminer la répartition des particules d'un échantillon selon les différentes fractions granulométriques (**Baize, 1988**).

Selon cette méthode, la destruction de la matière organique est faite par l'eau oxygénée ( $H_2O_2$ ), la dispersion des particules est réalisée par addition de calgon. Le prélèvement des argiles et limons a été effectué par la pipette de Robinson ; les sables ont été récupérés par tamisage. La composition granulométrique est exprimée en pourcent (%). Cette analyse sert à déterminer la texture du sol par l'utilisation du triangle textural.

### **II.2.1.1. La texture**

La texture du sol est la composition élémentaire d'un échantillon définie par les proportions relatives des éléments constitutifs groupés par classe de dimension après avoir été individualisés.

La texture est déterminée par analyse granulométrique d'une prise d'essai de terre fine. Elle a pour but de déterminer le taux de différentes fractions de particules minérales qui sont classées dans le système international en quatre classes :

Argile ( $0,2\mu$ ), Limon (2 à  $20\mu$ ), Sable (20 à  $200\mu$ ), Sable grossier (200 à  $2000\mu$ ).

On procède alors en deux étapes :

- Destruction de la MO qui joue le rôle de ciment entre les agrégats par attaque à  $H_2O_2$  (eau oxygéné).
- La dispersion des argiles par addition d'hexamétaphosphate de sodium, en absence de ciment particulier, une longue agitation dans l'eau suffit selon la loi de stock. Plus une particule est grosse et plus elle tombe vite dans l'eau sachant que : la température de l'eau influe sur cette vitesse.
- Après une dernière agitation homogénéisant d'un échantillon de poids connu (20g) dans une allonge pleine d'eau, la sédimentation peut se donner libre sous la seule action de la gravité.
- Après 43 secondes de sédimentation on effectue un premier prélèvement à une certaine profondeur, ce prélèvement correspond au poids  $P_1$  des argiles plus l'ensemble de limon plus hexamétaphosphate de sodium.
- Un deuxième prélèvement après 04 minutes 48 secondes après agitation violente donnera le poids  $P_2$  des argiles plus limon fin.
- Le troisième prélèvement après 08 heures de sédimentation, correspond au poids  $P_3$  des argiles.

Un dernier prélèvement permet de déterminer le poids des sables.

## II.2.2. Les analyse chimiques

### II.2.2.1. Mesure du pH

Le pH (eau) est déterminé dans une suspension de terre fine dans de l'eau distillée. Le rapport sol/liquide est égal à 1/5. Le pH est mesuré après 02 heures de rapport de suspension. La lecture se fait à l'aide d'un pH-mètre

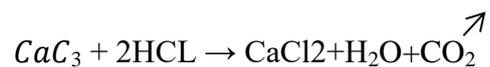
Le pH<sub>Kcl</sub> se fait de la même manière que le pH (eau) mais la mesure et prise après une nuit de contact entre la terre et la solution.

### II.2.2.2. Mesure de La conductivité électrique (CE)

Cette méthode consiste à mélanger l'échantillon de sol avec une quantité d'eau suffisante pour obtenir de fortes dilutions. Le rapport sol/eau est en général de 1/5. Ce rapport est le même quel que soit la texture de l'échantillon (**Wade,1998**).

### II.2.2.3. Détermination du calcaire Total

Il est le plus souvent, la valeur de calcaire déterminé par "Calcimètre de Bernard". Le principe de dosage est fondé sur la réaction caractéristique suivante:



C'est la mesure de CO<sub>2</sub> dégagé suite à l'action d'un excès d'acide Chlorhydrique sur un point connu de l'échantillon.

Le volume de CO<sub>2</sub> dégagé est proportionnel à la quantité de carbonate de calcium existante dans l'échantillon analysé :

$$\text{Taux de CaCO}_3 (\%) = \frac{P'.V}{P.V}$$

**P** : Poids de prise d'essai de l'échantillon.

**P'** : Poids de CaCO<sub>3</sub>.

**V** : Volume de CO<sub>2</sub> dégagé par l'échantillon.

**v** : Volume de CO<sub>2</sub> dégagé par CaCO<sub>3</sub>.

#### II.2.2.4. Détermination du calcaire actif

Le calcaire actif est une partie de calcaire total qui se trouve dans le sol à des dimensions très fines. Pour doser le calcaire actif, on a exploité la propriété de calcaire à se combiner aux oxalates pour précipiter sous forme d'oxalate de calcium.

L'oxalate précipité est déterminé par l'infiltration et l'oxalate en excès est dosé par manganimétrie.

#### II.2.2.5. Dosage de carbone organique

La teneur en carbone est déterminée par la méthode de « Anne » qui se base sur un titrage par le sel de Mohr. Ce dernier oxyde les bichromates de potassium (K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>) qui sont dans la solution H<sub>2</sub>C<sub>5</sub>MnO<sub>4</sub>, dosés en excès. Les bichromates vont être fixés avec les molécules de carbone, ce qui reste de bichromates va être oxydés par le sel de Mohr :

$$C\% = \frac{Y-X}{0,615} / P$$

**Y** : La quantité du sel de Mohr qui a oxydé tous les bichromates dans l'essai témoin.

**X** : La quantité du sel de Mohr qui a oxydé tous les bichromates dans l'échantillon du sol.

**P** : la prise d'essai (1g), donc : MO % = C% x 1,72

#### II.2.2.6. L'azote total

Le dosage de l'azote total a été effectuée selon la méthode de. (KJEDAHL) l'azote transformé en ammoniac est fixé par l'acide sulfurique à l'état de sulfate d'ammonium qui est déplacé par la souche distillé et titré à l'acide borique et sulfurique. (Problème d'appareille)

**TROISIEME PARTIE :**  
**RESULTATS & DISCUSSIONS**

## I. Caractérisation physico-chimique

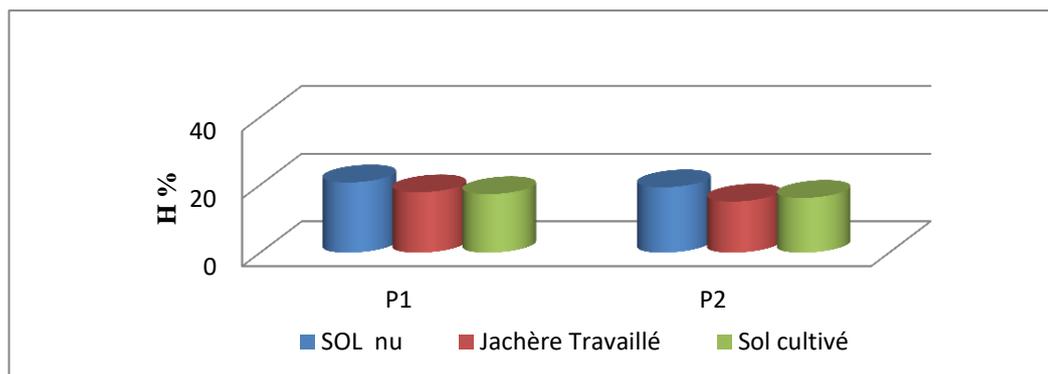
### I.1. Analyses physico-chimiques de sol

#### I.1.1. Les analyses physiques

##### I.1.1.1. L'humidité de sol

**Tableau 3.** Caractérisation l'humidité des sols étudiés

Echantillons Prélèvement	SOL nu	Jachère Travaillé	Sol cultivé
P1	20,75	17,83	17,29
P2	19,31	15,11	16,19



**Figure 10 :** Variation du taux l'humidité des sols

L'analyse du taux d'humidité des sols sous différentes pratiques culturales révèlent des valeurs élevées surtout en période hivernale ceci est valable pour le premier prélèvement. Ces dernières oscillent entre 17,29 % et 20,75%, cette augmentation peut être due à la période d'échantillonnage qui était pluvieuse. Par ailleurs, il y a une diminution au printemps pour le deuxième prélèvement qui fluctue entre 15,11 %, et 19,31 %. Cette diminution d'humidité peut s'expliquer par le taux d'évaporation dû aux variations saisonnières, et la texture du sol.

## I.1.1.2. La Densité apparent

Tableau 4. Caractérisation Densité apparent des sols étudiés

Echantillons Prélèvement	SOL nu	Jachère Travaillé	Sol cultivé
P1	1,21	1,43	1,51
P2	1,02	1,27	1,39

D'après les résultats obtenus (tableau N°4), nous remarquons que la densité apparente des sols dans l'hiver est de l'ordre 1,21 pour les sols nus, 1,43 pour les sols travaillées et 1,51 pour les sols cultivés, et au printemps la densité est l'ordre : 1,02 pour les sols nus, 1,27 pour les sols travaillées et 1,39 pour les sols cultivé.

Les études réalisées dans des conditions pédoclimatiques variées concluent une diminution de la densité apparente.

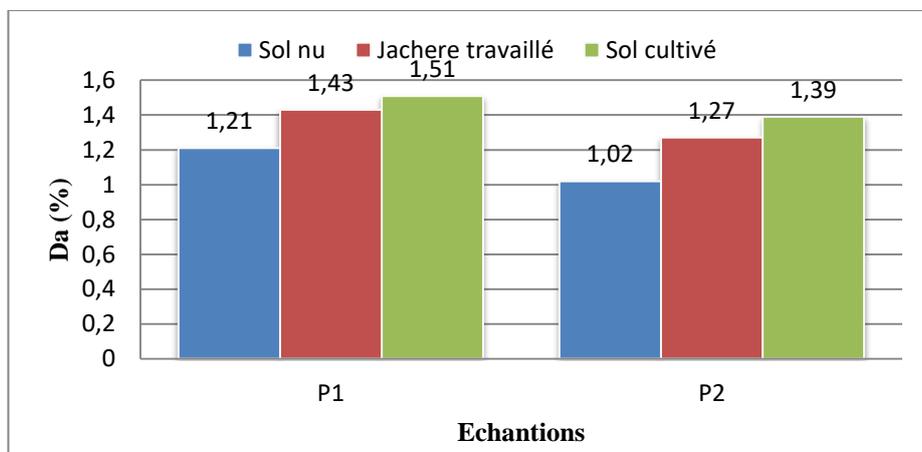


Figure 11 : Variation de la densité apparente des sols.

Selon **BRADY et WEIL (2002)**, les horizons A des sols cultivés ont normalement une  $D_a$  variant entre 0,9 et 1,8  $\text{g.cm}^{-3}$ . Les densités apparentes de nos sols se situent dans la gamme citée. Bien que la densité apparente, la perméabilité et la capacité de rétention en eau des sols soient en grande partie liées à la texture (**MBONIGABA et al, 2009**). La densité apparente augmente ainsi avec la proportion des éléments grossiers dans le sol.

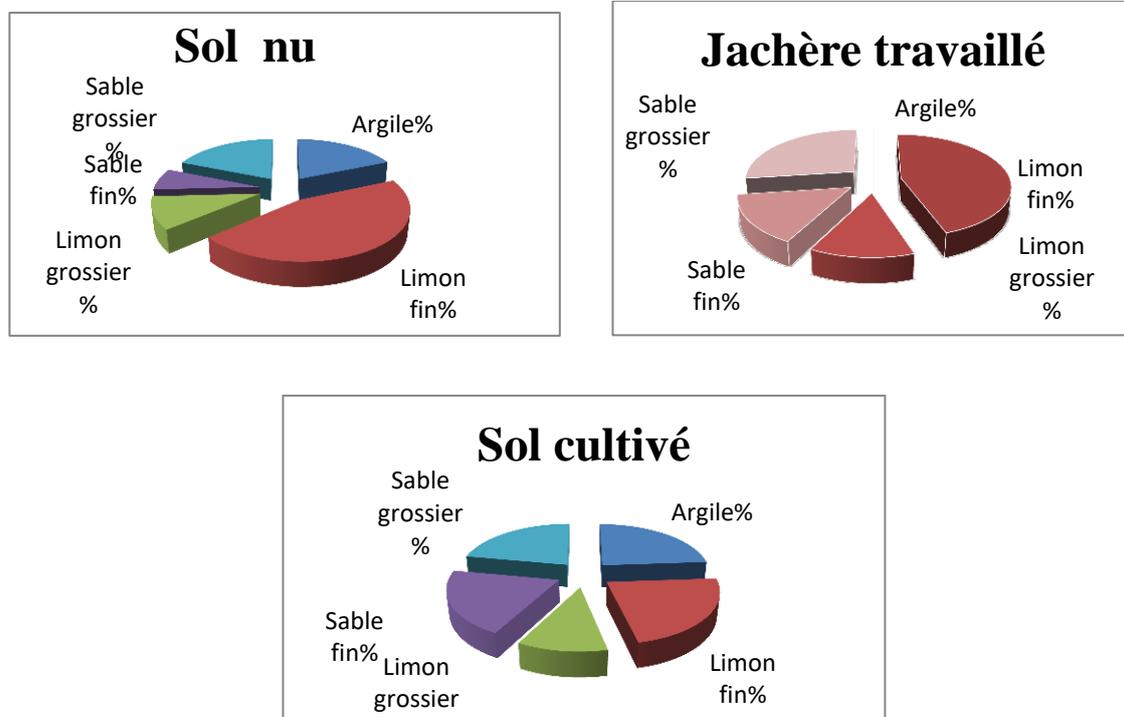
**I.1.1.3. Analyse granulométrique :**

L'analyse granulométrique permet de donner les différents pourcentages de fractions qui compose le sol de point de vue constitutifs, l'analyse de la texture a été effectuée selon la méthode de la pipette de Robinson, les résultats sont illustrés dans le tableau N°5.

**Tableau 5.** Analyse granulométrique des sols étudiés.

Texture	Argile%	Limon fin %	Limon grossier %	Sable fin %	Sable grossier%
SOL nu	21,29	51,64	11,88	8,02	3,18
Jachère Travaillé	17,06	35,56	10,24	12,12	21,75
Sol cultivé	23,58	22,17	10,82	19,76	21,52

Selon les résultats obtenus, nous remarquons une dominance de la fraction limoneuse avec présence importante d'argile au niveau du sol nu. Donc c'est une texture moyennement lourde à dominance limoneuse, ce qui influe sur les propriétés physiques (porosité, perméabilité), chimique (CEC et échange ionique) et biologique (aération pour les micro-organismes).



**Figure 12 :** Composition granulométrique des trois sols

Selon les analyses effectuées au laboratoire (le tableau N°5), les sols des sites expérimentaux sont des sols :

- Sol nu : **limoneux-argileux.**
- Sol travaillée (Jachère travaillée) : **limoneux.**
- Sol cultivé : **limoneux-argileux.**

**I.1.2. Les analyses chimiques**

**I.1.2.1. Le pH du Sol**

**1-Le pH<sub>EAU</sub> de sol**

**Tableau 6.**Caractérisation Le pH des sols étudiés

Echantillons Prélèvement	SOL nu	Jachère Travaillé	Sol cultivé
P1	7,97	7,83	7,80
P2	8,21	7,99	8,07

**2-Le pH<sub>KCl</sub> de sol:**

**Tableau 7.** Caractérisation Le pH<sub>KCl</sub> des sols étudiés

Echantillons Prélèvement	SOL nu	Jachère Travaillé	Sol cultivé
P1	7,22	7,19	7,20
P2	7,61	7,50	7,40

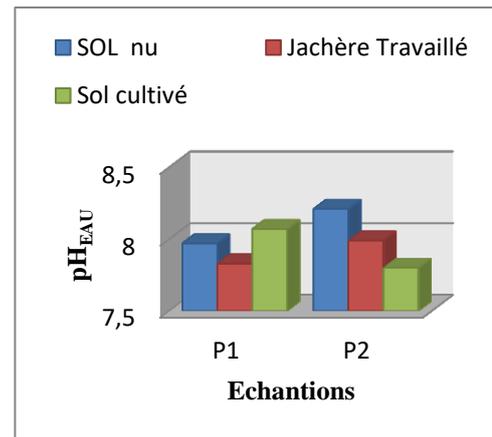
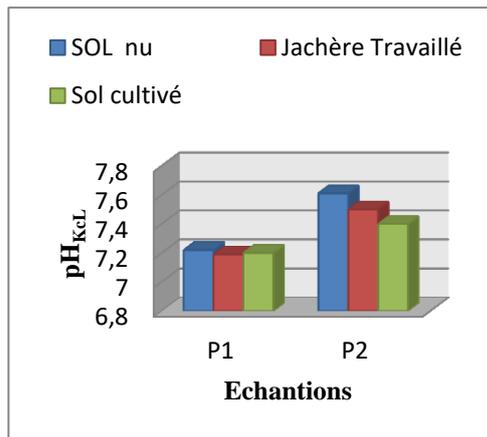


Figure 13 : Variation du pH<sub>KCl</sub> des sols

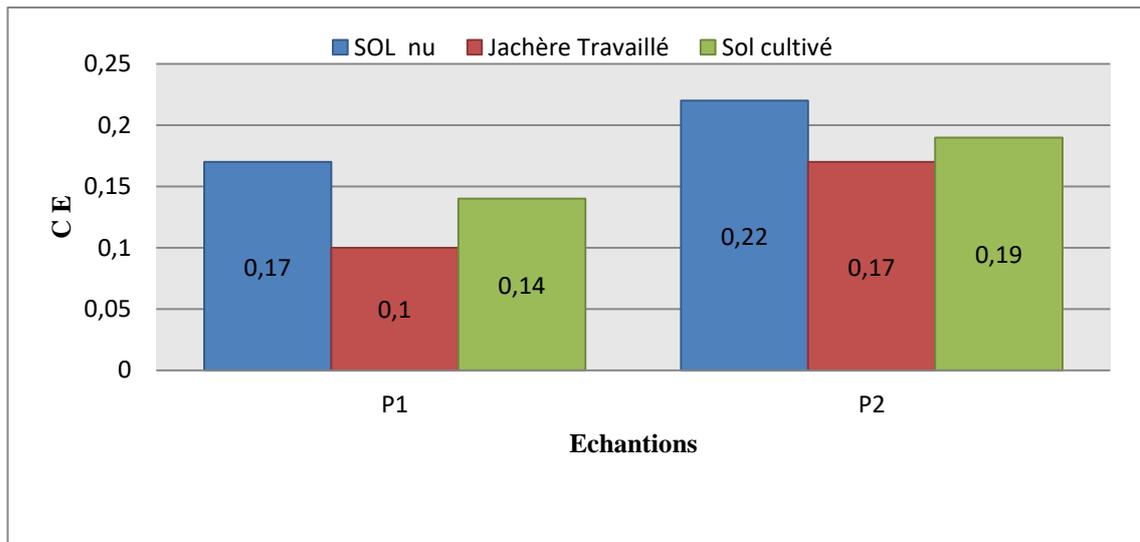
Figure 14 : Variation du pH<sub>EAU</sub> des sols

D'après les résultats obtenus (tableau N°6 et 7) Le pH(eau et KcL) de nos échantillons est de l'ordre de 7,97pH<sub>eau</sub> et 7,22pH<sub>KcL</sub> pour les sols nus, 7,83pH<sub>eau</sub> et 7,19pH<sub>KcL</sub> pour Jachère travaillée et 7,80pH<sub>eau</sub>et 7,20pH<sub>KcL</sub>pour les sols cultivés en période hivernale.et de l'ordre de 8,21pH<sub>eau</sub> et 7,61pH<sub>KcL</sub> pour les sols nus,7,99pH<sub>eau</sub> et 7,50 pH<sub>KcL</sub> pour Jachère travaillée et 8,07pH<sub>eau</sub> et 7,40pH<sub>KcL</sub> pour Sol cultivé en période Printanière. Alors qu'initialement notre sol a un pH faiblement Alcalin. Ce dernier est étroitement lié aux variations saisonnières. RENGEL (2002) et GASSER (2011)

### I.1.2.2. La conductivité électrique (ms/cm)

Tableau 8. Caractérisation La conductivité électrique (ms) des sols étudiés

Echantillons Prélèvement	SOL nu	Jachère Travaillé	Sol cultivé
P1	0,17	0,10	0,14
P2	0,22	0,17	0,19



**Figure 15 :** Variation de la CE des sols.

D’après les mesures de la conductivité électrique des échantillons, les sols présentent non salé ou légère salinité dans certains endroits, est de l’ordre de **0,17ms/cm** pour les sols nus, **0,10ms/cm** pour les sols travaillée et de l’ordre de **0,14ms/cm** pour les sols cultivés, (AUBERT, 1978). Malgré que le pH est alcalin les sols ont non salés, on peut discuter la faible teneur de salinité par l’effet de lessivage.

### I.1.2.3. calcaire total

La présence du calcaire dans le sol sous forme totale, peu influence les propriétés physiques et chimiques des sols.

**Tableau 9.** Caractérisation Le calcaire total des sols étudiés

Echantillons Prélèvement	SOL nu	Jachère Travaillé	Sol cultivé
P1	9,51	10,53	11,90
P2	5,12	5,61	7,18

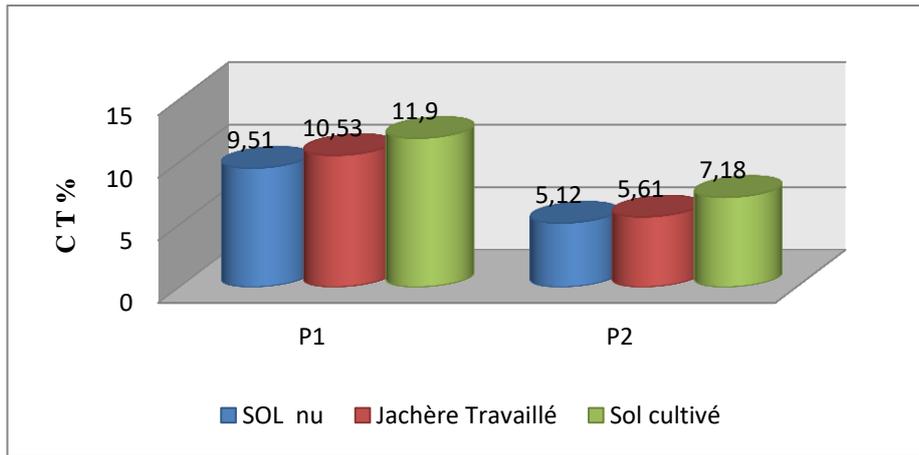


Figure 16 : Variation du CT (%) des sols.

Les teneurs en calcaire de nos sols sont respectivement de l'ordre de **11,90%**, **10,53%** et **9,51%** pour le sol cultivé (blé dur), le sol travaillée (Jachère travaillée) et sol nu respectivement. Ces sols considère donc moyennement calcaires. (BAISE, 1988).

I.1.2.4. calcaire Actif

Tableau 10. Caractérisation Le calcaire Actif des sols étudiés

Echantillons \ Prélèvement	SOL nu	Jachère Travaillé	Sol cultivé
P1	9	5,5	13
P2	7	3,5	5

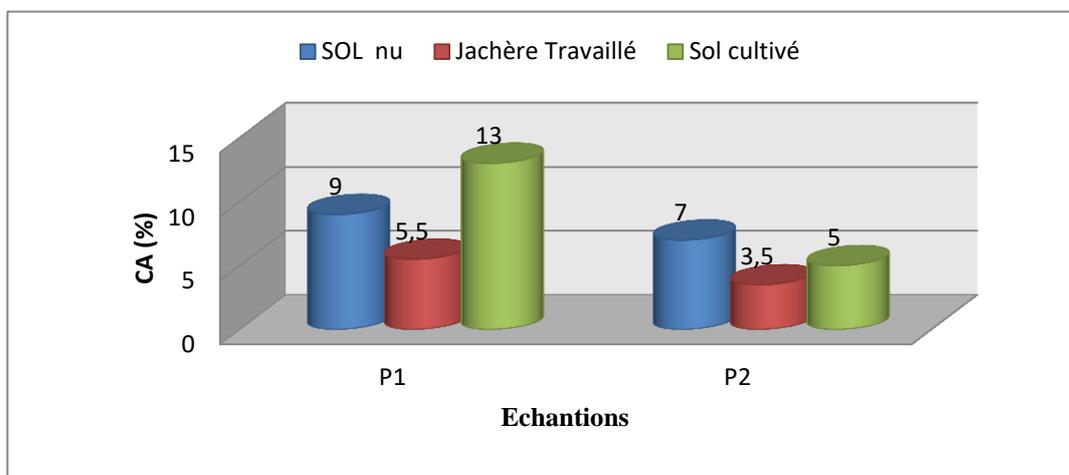


Figure 17 : Variation du CA(%) des sols.

Les valeurs du taux de calcaire actif présente dans le (tableau N°10) montre que, une variation importante entre les systèmes du cultures ces dernières varient de **9%** pour les sols nus, de **5,5%** pour les sol travaillée et de **13%** pour les sols cultivés en hiver. Et de l'ordre de 7% pour les sols nus, 3,5% pour les sols travaillée, et **5%** pour les sols cultivés aux Printemps. En se basant sur les résultats obtenus, en peut classer nos sols en sol moyennement calcaire. Selon **MICHEL (1997)** le calcaire favorise l'activité microbienne en particulier l'activité minéralisatrice.

**I.1.2.5. Le carbone organique et la matière organique**

**Tableau 11.** Caractérisation Le carbone organique des sols étudiés

Echantillons Prélèvement	SOL nu	Jachère Travaillé	Sol cultivé
P1	1,13	0,54	1,11
P2	0,93	0,45	0,66

**Tableau 12.** Caractérisation La matière organique des sols étudiés

Echantillons Prélèvement	SOL nu	Jachère Travaillé	Sol cultivé
P1	1.94	0,93	1,91
P2	1,59	0,77	1,14

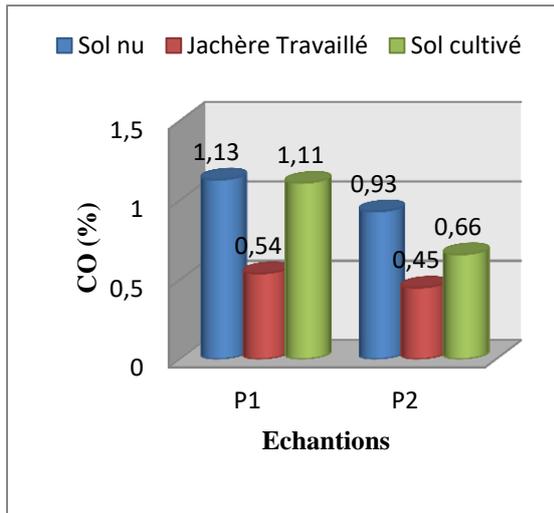


Figure 18 : Taux de la CO des sols

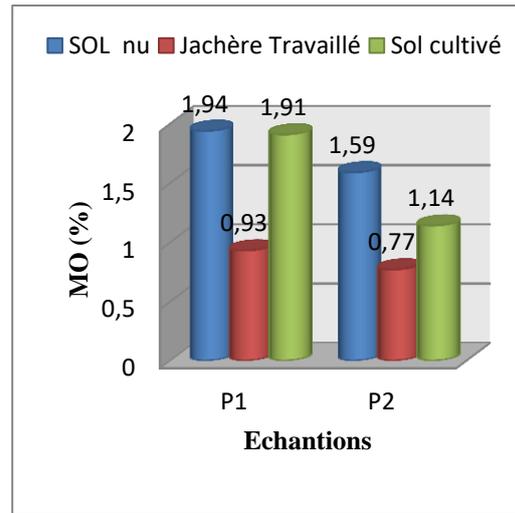


Figure 19 : Taux de la MO des

Nous constatons d’après les (tableaux N°12), le taux de matière organique dans nos sols est de l’ordre de 1,91%, pour les sols cultivés (blé dur), 0,93% pour Jachère travaillée, et de 1,94% pour les sols nus en hiver ; à l’inverse ces valeurs diminuent aux printemps, varient de 1,59 pour les sols nus, de 0,77% pour les sols travaillé et de 1,14% pour les sols cultivé. Cette baisse peut s’expliquer probablement par les pratiques culturales qui dû a leur minéralisation.

Selon la **norme I.T.A 1975** (annexe), les sols sont considéré pauvres en matière organique.

D’après les travaux de (**OULBACHIRE 1989, MOUMENE 1993,**) dans les sols de la région de Tiaret, la matière organique est influencée par trois paramètres :

- Le climat et cette variation qui conditionne la vitesse de minéralisation de ce dernier.
- Le calcaire qui constitue une entrave à l’évolution de cette matière organique (blocage de l’évolution de la matière organique a un stade précoce
- Le fer dans les sols rouge (**OULBACHIRE 1989, MOUMENE 1993**) qui favorise l’insolubilisation

# **CONCLUSION GENERALE**

## CONCLUSION GENERALE

Les résultats de cette investigation ont permis de montrer l'effet des pratiques culturales sur la dynamique du carbone et de l'azote dans un agrosystème dans la région semi-aride de Sabiane.

Suite à notre expérimentation et à travers les résultats obtenus, nous affirmer d'une manière globale il s'avère qu'elle engendre de changements visuels remarquables quant aux caractéristiques physico-chimiques de nos sols, a été effectuées pendant les deux périodes de l'année à savoir la période hivernale (le mois de février) et la période printanière (Le mois d'Avril).

En effet, dans cette étude, il ressort que les sols ; jachère travaille, cultivé par le blé dur et sol nu, sont des textures limoneux, limoneux-Argileux et texture équilibré respectivement, alcalins, moyennement calcaires, une conductivité électrique faible, et pauvre en matière organique.

Dans la période d'hiver (P01) qui se caractérise par des températures basse, soit par la chaleur en (P02) ou les températures s'avèrent vers l'élévation qui correspond à la période de printemps probablement dû que, les teneurs en matière organique dans les trois sols sont faibles coïncidant à la minéralisation de cette matière par la reprise de l'activité biologique du sol et le travail du sol qui modifiée la répartition et parfois la quantité de résidus de cultures retournés au sol,

D'après, **CAMPBELL et alen 1996**, montre que, dans les zones semi-arides où la décomposition de la MO est influencée par les conditions de sécheresse, l'adoption du non labour réduit l'évaporation et par conséquent les pertes en eau, améliore les rendements et favorise l'accumulation de la MO par l'incorporation des résidus de récolte.

Le sol nu maintient un niveau organique plus élevé qu'en sol cultivé et sol jachère travaille, ce fait est dû à la stabiliser des sols, L'augmentation du taux du carbone total en semis direct

permettrait d'améliorer les autres propriétés du sol (physiques, chimiques). Les différentes successions culturales étudiées n'engendrent pas de variation du taux du carbone dans le sol.

La densité apparente dans le sol nu est faible comparativement ou autre sol étudiées qui présente une porosité temporairement élevée, au début de cycle cultural. Cet avantage est dû au retournement du sol, mais à la fin du cycle cultural, elle est sensiblement diminuée aux sols jachère travaille et cultivée. La variation dans le temps de la densité apparente est due principalement à l'effet des précipitations qui tassent le sol surtout en travail conventionnel.

Selon **ZIHLMAN et al., 2001**, dit que la minéralisation de carbone se déroule d'une manière plus continue et dure plus longtemps en pratique culturale qu'avec le labour. La dynamique de minéralisation des composés organiques modifiée en travail du sol.

Enfin, d'une manière générale, La comparaison que nous avons faite concernant les trois types de sol, permet de mettre en évidence l'effet des pratiques culturales, sur le stock et la dynamique de carbone organique qui est un facteur important du maintien de la fertilité des sols dans les régions semi-arides.( **TIECHER et al., 2017**)

# **REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE**

## Référence Bibliographique

### A

1- **AL-KAISI M. et YIN X. 2005.** Tillage and crop residue effects on soil carbon and carbon dioxide emission in corn-soybean rotation. *Journal of environment quality* 34: 437-445.

2- **Abdellaoui Z., Tissekrat H., Belhadj A. et Zaghouane O. 2010.** Etude comparative de l'effet du travail conventionnel, semis direct et travail minimum sur le comportement du blé dur. Actes du 4<sup>ème</sup> rencontre méditerranéen du semis direct. Sétif, Algérie, du 3 à 5 mai 2010 p, 68-82

3- **ANDREUX F., JOCTEUR MONROZIER L., 1981-** Les apports de méthode de séparation des substances humiques à la connaissance de la réserve organique azotée des sols. C.R. Colloque Humus et Azote. 7-10 juillet, Reims, 107-113.

4- **AKROUM, CH., 1985.** Localisation de la matière organique des sols, définition d'un modèle d'évolution. Thèse Mag. Paris - Grignon, pp 170.

5- **ARROUAYS, D., DESLAIS, W. AND BADEAU, V., 2001.** The carbon content of topsoil and its geographical distribution in France. *Soil Use Manag.*, 17(1): 7-11.

### B

6- **BADO B.V. 2002.** Thèse électronique université Lava

7- **BAIZE D., 1988.** Guide des analyses courantes en pédologie, pub INRA, Paris.

8- **BALESDENT J.C. CHENU ET BALABANE M. 2000.** Relationship of soil organic matter dynamics to physical protection and tillage. *Soil & Tillage Research*. 53. 215-230.

9- **BALESDENT J, 1996.** The significance of organic separates to carbon dynamics and its

10- **BALESDENT, J. 1996.** Un point sur l'évolution des réserves organiques des sols de France. *Etude et Gestion des sols* 3 (4): 245–260.

**11- BENSID Z, 1996-** Etude expérimentale de la dynamique des litières dans deux stations forestières des hautes altitudes Aurassiennes (Monts de Chelia) :- Incidences de la nature du couvert forestier sur les microflores telluriques -Turnover des retombées biologiques (minéralisation, réorganisation et humification). Thèse de Mag. INES de Batna.

**12- BERNOUX M., CERRI C.C., CERRI C.E.P., SIQUERRA NETO M., METAY A., PERRIN A.-S., SCOPEL E., RAZAFIMBELO T., BLAVET D., PICCOLO M., PAVEI M. et MILNE E., 2006.**Cropping systems, carbon sequestration and erosion in Brasil, A review.Dans : Agronomie for Sustainable Développement, 26, pp. 1-8.

**13- BOLAN, N.S., HEDLEY, M.J. (2003).**Role of carbon, nitrogen and sulfur cycles in soil acidification. In Rangel, Z. (Eds), Hand Book of Soil Acidity. Marcel Dekker, Inc., New York, USA, 26-56 pp.

**14- BONNEAU & SOUCHIER, 1994.**Bonneau M, et Souchier B, 1994 : Pédologie 2 : constituants et propriétés du sol. Ed. Masson.pp.109-142.

**15- BOUNNEAU ET SOUCHIER ,1979-** Pédologie. –constituants et propriétés du sol. Ed. Masson, Paris, p: 388-392.

## C

**16- CAMPBELL C.A., MCCONKEY B.G., ZENTNER R. P., SELLES F. ET CURTIN D. 1996.** Long-term effects of tillage and crop rotations on soil organic matter and total N in a clay soil in southwestern Saskatchewan. Can. J. Soil Sci. 76:395-401.

**17- Campbell C.A., McConkey B.G., Zentner R. P., Selles F. ET Curtin D. 1996.** Long-term effects of tillage and crop rotations on soil organic matter and total N in a clay soil in southwestern.

**18- CALVET G. ET VILLEMIN P., 1986.** Interprétation des analyses de terres. Ed. SCPA, 25p.

**19- 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.

**20- CELLIER P, GERMON J C., HERAULT C., GENERMONT S., 1996-** Les émissions d'ammoniac (NH<sub>3</sub>) et d'oxydes d'azote (NO<sub>3</sub> et N<sub>2</sub>O) par les sols cultivés mécanismes de production et quantification des flux. Ed. INRA maîtrise de l'azote dans les agro systèmes. Paris. pp 25-39.

**21- CHELOUFI H., 1991-** Etude du devenir de fertilisation azoté minéraux dans quatre types de sols cultivés Lorraine : conséquences agronomiques et écologiques. Thèse Mag. Agr. l'INPL, p 142.

**22- CHENU C, KLUMPP K, BISPO A, ANGERS D, COLNENNE C, METAY A.2014.** Stocker du carbone dans les sols agricoles : évaluation de leviers d'action pour la France. P26

**23- CELLIER P, GERMON J C., HERAULT C., GENERMONT S., 1996-** Les émissions d'ammoniac (NH<sub>3</sub>)et d'oxydes d'azote(NO<sub>3</sub> et N<sub>2</sub>O) par les sols cultivés mécanismes de production et quantification des flux. Ed. INRA maîtrise de l'azote dans les agro systèmes. Paris. pp 25-39.

**24- CPVQ** (Conseil des productions végétales au Québec), 2000. Guide des pratiques de conservation en grandes cultures. Guide technique. Québec. 400P.

## D

**25- DERPSCH, R., 2005.** The Extent of CA Adoption worldwide : Implications and Impact, Key note paper presented at the III World Congress on Conservation Agriculture, Nairobi, Kenya.

**26- DONAHY R., 1958.** Nature des solset croissance végétale. Ed.D'organisation. Paris. 312p.

**27- DIEHL R., 1975-** Agriculture générale. Ed. JB. Baillière.

**28- DUTHIL J., 1973.** Elément d'écologie et d'agronomie. Tome II. Exploitation et amélioration du milieu. Ed.J.B. Baillière. Paris. 265p.

**29- DOMMERGUES Y.R., MANGENOT F.G., 1970-** Ecologie microbienne du sol. Ed..

**30- DUCHAUFFOUR, 1970** - Humification et écologie. Cahier O.R.S.T.O.M, série Pédol. Vol.VIII, N°4, 279 – 390.

## E

**31- EKSCHMITT, K., LIU, M., VETTER, S., FOX, O. & WOLTERS, V., 2005:** Strategies used by soil biota overcome soil organic matter stability - why is dead organic matter left over in the soil? Geoderma, 128 : 167-176.

**32- EPSTEIN, 1972.**mineral nutrition of plants: principale and perspectives. John Wiley, New York.

## F

**33- FIRESTONE M.K, DAVIDSON E .A, 1989-** Microbial basis of NO and N<sub>2</sub>O production and consumption in soils In : Exchange of trace gases between terrestrial ecosystems and the atmosphere, MO.Andreae and D.S. Schimel Eds., J Wileys and Sons Ltd,Chichester, 7-21.

**34- FELLER, C. 1979.** Une méthode de fractionnement granulométrique de la matière organique des sols: application aux sols tropicaux à texture grossière, très pauvres en humus. Cahiers ORSTOM, série Pédologie 17: 339–346.

**35- FELLER C, F GANRY, M .CHEVAL. 1981-** Décomposition et humification des résidus végétaux dans un agro – système tropical .extrait de Agro tropical XXXVI-I.

**36- FELLER .C., 1995-** La matière organique dans les sols tropicaux à argile : 1. Recherche de compartiments organiques fonctionnels. Une approche granulométrique. Thèse de doctorat, Strasbourg, 365p. ferrugineous tropical soil of the central northern part of Sénégal.

**37- FRANZLUEBBERS, A.J., ET M.A. ARSHAD. 1997.** Particulate organic carbon content and potential mineralization as affected by tillage and texture. Soil Science Society of America Journal 61:1382-1386.

## G

**38- LE GUERN PHILIPPE (2002)**, "En être ou pas : Le fan-club de la série *Le Prisonnier*. Une enquête par observation", dans Le Guern Philippe (dir.), *Les cultes médiatiques. Culture fan et oeuvres cultes*, Presses Universitaires de Rennes, (177-215)

**39- GIRARD MICHEL-CLAUDE, SCHVARTZ CHRISTIAN, JABIOL BERNARD, DUNOD, 2011.**Etude des sols.

**40- GUERIF J. ; 1994.** Influence de la simplification du travail du sol sur l'état structural des horizons de surface : conséquences sur leurs propriétés physiques et leurs comportements mécaniques. Simplification du travail du sol. INRA. Paris, (Les Colloques, n°65), 13-33

**41- GRISSA H. et Ben Khedher M., 2000.** Culture Maraîchère. Principes de base en agriculture biologique. Centre Technique de l'agriculture biologique.33p.

## H

**42- HAYNES, STENVENSON F J ., 1986** – Cycles of soil : carbon, nitrogen, sulfur, micronutrients. J Wiley et Sons Ed., New-York, 1-44.

**43- HERBERT.J., 1979-**L'azote. Ed Masson, Paris, pp 386-394.

**44- Huwe B. 2003.**The role of soil tillage for soil structure, p. 27-50, In A. El Titi, ed. Soil Tillage in Agroecosystems. CRC Press LLC, Boca Raton

## I

**45- IPCC (2013) Climate Change 2013.**The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA

## J

**46- JASTROW J.D. et Miller R.M., 1997.**Soil aggregate stabilization and carbon sequestration : Feedbacks trough organomineral associations. In Lal, R., Kimble, J., Follett, R., Stewart, B. (Eds.), Soil Processes and the Carbon Cycle.

**47- JOBBAGY EG, JACKSON RB (2000).**The vertical distribution of soil organic carbon and its relation to climate and vegetation.EcolAppl 10:423–436.

## K

**48- KUMP, L.R., KASTING, J.F. et Crane, R.G., (1999).** The earth system. Prentice Hall.

**49- KOUDROI M.A, 2007 :** Extraction et quantification de la matière organique des deux sols cultivés différemment, rapport de stage, Université de Toulon et du Var, Faculté des sciences et techniques.

**50- KRNA MA, RAPSON GL., 2014.** Clarifying “carbon sequestration.” Carbon Manag 4:309–322. doi: 10.4155/cmt.13.25

## L

**51- LAVAUD A., 2010 :** Extraction et caractérisation de la matière organique soluble des horizons profonds d’un sol arable, Thèse du doctorat, Université de Poitiers, Spécialité : Chimie et Microbiologie de l’Eau

**52- LOPEZ-BELLIDO L. 1992.** Mediterranean cropping systems. P : 311-356. In Ecosystems of the World, Field crop ecosystems. Pearson, C.J. (edt). Elsevier.

**53- LOISEAU.P, DECAU.M.L, 1995-** Minéralisation et organisation de l’azote dans les sols prairiaux estimées à partir des données de marquage <sup>15</sup>N des parties aériennes à la récolte. INRA Ed, Paris, Les Colloques de l’INRA. 70.299-314.

## M

**54- MEDD, 2002.** Evaluation des quantités actuelles et future des déchets épandus sur les sols agricoles en provenant de certaines activités.

**55- MOUMENE T., 1993.** Contribution à la connaissance des sols céréales de la région de Tiaret : caractérisation de la matière organique, étude minéralogique Th. Magistère. INA, Alger P163

**56- MOREL R., 1996.** Les sols cultivés. 2eme édition. Lavoisier TEC& DOC. Paris 389P

**57- MACHET.J .M; MARY.B, 1990.** Effet de différentes successions culturales sur es risques de pertes de nitrate en région de grande culture « nitrate, Agriculture, Eau »,R Calvet Ed. INRA, Paris, 395- 403

**58- MASSE J., LABREUCHE J., CARIOLLE M., REAU R. ; 2004.** Techniques sans labour : bilan des expérimentations françaises. Communications du colloque du 31 mars 2004. Comité d’Orientation pour des Pratiques agricoles respectueuses de l’Environnement (CORPEN), 24-34.

## N

**59- NICOLARDOT B., MARY B., HOUOT S., RECOUS S., 1996-** La dynamique de l’azote dans les sols cultivés. In : maîtrise de l’azote dans les agrosystèmes. Ed INRA Paris.

## O

**60- OULBACHIR K., 1989.**Evaluation et dynamique de la matiere organique dans les différents sols du SERSOU, mémoire. Ing.ISA de tiaret, P89.

## P

**61- POWEL ET SALEEN, 1987.** Nitrogen and phosphorous transfer in crop livestock system in west Africa agric-syst, 25: 261-277

**62- PRATIS J., 1964.**la fertilisation raisonnée. P 24.

## Q

**63- QUERE C, WANG Y-P, WANNINKHOF R, WILTSHIRE A, ZENG N (2014).** Global carbon budget 2014.Earth SystSci Data Discuss 7:521–610. doi: 10.5194/essdd-6-689-2013

## R

**64- RIEGER PG, MEIER HM, GERLE M, VOGT U, GROTH T, KNACKMUSS HJ. 2002.** Xenobiotics in the environment: present and future strategies to obviate the problem of biological persistence. Journal of Biotechnology 94:101-123

## S

**65- STEVENSON, F.J. (1986).**Cycles of soil. John Wiley & Sons, N.Y., 380 pages.

**66- STANFORD G., SMITH S.J., 1972.**Nitrogen mineralization potentials.Soil science society of America proceedings, 36, 465-472

**67- SCHNEIDER O., ROGER-ESTRADE J., AUBERTOT J.N., DORE T., 2006.**Effect of seeders and tillage equipment on vertical distribution of oilseed rape stubble.Soil and Tillage Research, 85, 115-122.

**68- SOLTNER, 1979.** La base de la production végétale Tom I, coll. Science et technique agricole.

**69- SOLTNER D., 2003.** Les bases de la production végétale. Tome I. Le sol et son amélioration. Collection Sciences et Techniques Agricoles.23<sup>ème</sup>. Ed. Paris. 472p.

## T

**70- TIECHER, T., CALEGARI, A., CANER, L., RHEINHEIMER, D.S. 2017.**Soil fertility and nutrient budget after 23-years of different soil tillage systems and winter cover crops in a subtropical Oxisol. Geoderma, 308, 78–85

## V

**71- VAN REULER, H. & W. H. PRINS, 1993.**The role of plant nutrients for sustainable food crop production in Sub-saharan Africa. H Van reuler and W. H. prins (eds). Ponsen and looijen, Wageningen.

**72- VESETH R., KAROW R., 1999.** Direct Seeding or No-Till... What's the Difference?.Pacific Northwest Conservation tillage Handbook Series No. 23.Chapter 2 – Conservation Tillage Systems and Equipment, May 1999.

**73- VILAIN M., 1989.** La production végétale. Vol 2 : La maîtrise technique de la production. Ed. JB. Baillère

**74- VALE Matthieu M., (2006) :** Quantification et prédiction de la minéralisation nette de l'azote du sol in situ, sous divers pédoclimats et systèmes de culture français, thèse n° 2367, INRA-France

**W**

**75- WANEUKEM. V, F. GANRY. 1992-** Relations entre les formes d'azote organique du sol et l'azote absorbé par la plante dans un sol ferrallitique du Sénégal. Cahier Orstom, série Pédol., vol. XXVII, n°1 : 97 – 107

**Z**

**76- ZIHLMANN U., CHERVET A., MÜLLER M., SCHAFFLÜTZEL R., STURNY W.G. et WEISSKOPF P., 2001.** Semis direct en grandes cultures. Effets sur la matière organique et les nutriments dans le sol. Revue suisse Agric. 33 (1), 21-25.

ANNEXE

# ANNEXE I

## Echelle d'interprétation des résultats :

### Calcaire total (BAISE, 1988)

CaCO <sub>3</sub> (%)	Horizon
≤ 1	Non calcaire
1 < CaCO <sub>3</sub> ≤ 5	Peu calcaire
5 < CaCO <sub>3</sub> ≤ 25	Modérément calcaire
25 < CaCO <sub>3</sub> ≤ 50	Fortement calcaire
50 < CaCO <sub>3</sub> ≤ 80	Très calcaire
> 80	Excessivement calcaire

### Granulométrie

Terre fine					
Taille	2µm	2 à 20µm	20 à 50µm	50 à 200µm	0,2 à 2mm
Classes	Argile	Limon fin	Limon grossier	Sable fin	Sable grossier

### Matière organique (I.T.A. 1975)

Matière organique %	Nom de classe
≤ 1	Sol très pauvre
1 < M.O. ≤ 2	Sol pauvre
2 < M.O. ≤ 4	Sol moyennement riche
M.O. > 4	Sol riche

**Echelle de la salinité en fonction de la conductivité électrique de l'extrait 1/5 (AUBERT, 1978)**

<b>CE (dS/m) à 25°C</b>	<b>Degré de salinité</b>
$\leq 0.6$	Sol no salé
$0.6 < CE \leq 2$	Sol peu salé
$2 < CE \leq 2.4$	Sol salé
$2.4 < CE \leq 6$	Sol très salé
$CE > 6$	Sol extrêmement salé

## ANNEXE II

### Matérielles utilisés



pH mètre

Conductivité électrique



Granulométrie





**Tarière: (prélèvement des échantillons)**

## Résumé :

Ce mémoire est centré sur l'étude de l'effet des pratiques culturales sur les flux de Carbone et de L'azote dans un agrosystème la région de Sebaine « Tiaret».

Dans le but d'étudier l'effet de différent pratiques culturalessur la dynamique de carbone et de l'azote dans le sol, nous avons effectué des analyses physico-chimiques sur trois parcelles de sol dans la zone de sebaine à L'ITGC, ces échantillons ont été prélevés au niveau de chaque parcelle avant à une profondeur 0-30cm.

Les analyse physico-chimiques montrant que les sols de cette région sont limoneux ou argilo-limoneux, alcalins, non salé et dotés d'une très bonne capacité de rétention en eau. Les sols sont pauvres en matière organique, où les pratiques culturales qui favorise l'entraîné'une accélération de la dégradation et la minéralisation de la matière organique dans le sol.

**Mots clés :** pratiques culturales – carbone – l'azote – agrosystème – Sebaine – travail du sol – dynamique – analyses physico-chimique – l'institut technique des grandes cultures –

## المخلص:

هذه المذكورة تركز على دراسة أثر الممارسات الزراعية على تدفقات الكربون والنيتروجين في منطقة سبعين الزراعية "تيارت".

من أجل دراسة تأثير الممارسات الزراعية على حركة الكربون والنيتروجين في التربة، قمنا بتحليل فيزيائية وكيميائية على ثلاث قطع تربة من منطقة السبعين في المؤسسة التقنية للمحاصيل الكبيرة. و أخذت العينات على عمق 0-30 سم.

يظهر التحليل الفيزيوكيميائية أن تربة هذه المنطقة هي طمية أو طينية-طمية، قلوي، غير مالحة ولها قدرة جيدة على الاحتفاظ بالماء. هذه الراضي فقيرة من المواد العضوية التي ترجع الى تاثر التربة بالممارسات الزراعية التي ادت الى تسارع تحلل و تمعدن المواد العضوية في التربة.

**الكلمات المفتاحية:** الممارسات الزراعية- الكربون- النيتروجين- النظام الزراعي-الحرث- المؤسسة- التقنية للمحاصيل الكبيرة.