

**République Algérienne Démocratique et Populaire**

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

**Université « Dr. Tahar Moulay » Saïda**

**FACULTE DES SCIENCES**

**DEPARTEMENT DE BIOLOGIE**



**Mémoire Elaboré en vue de l'obtention du diplôme de Master**

**Spécialité : Protection et gestion des écosystèmes naturels**

**Présenté par**

**Mr : Mazari Abdelaaziz**

**Mr : Talbi Hicham**

**Sur le thème intitulé**

**Effet du labour sur quelques caractéristiques chimiques du sol et sur la végétation de la forêt de (Keroua) Saïda**

**Soutenu le XX /10/2020**

**Devant la commission de jury, composée de :**

<b>Mr.AMMAM. A</b>	<b>Maître de conférences -B-</b>	<b>U T. M. de Saïda</b>	<b>Président</b>
<b>Mr. HACHEM .K</b>	<b>Maître de conférences -A-</b>	<b>U T. M. de Saïda</b>	<b>Examineur</b>
<b>Mr. BORSALI. A</b>	<b>Maître de conférences -A-</b>	<b>U T. M. de Saïda</b>	<b>Encadreur</b>

**Année académique 2019/ 2020**

*Nous remercions le DIEU, le tout puissant de nous avoir accordé la santé et le courage pour accomplir ce modeste travail.*

*Au terme de ce travail, la première personne que nous tenons à remercier est notre encadreur Monsieur*

*« BORSALI AMINE HABIB » Professeur au département de biologie, université de Saida, pour avoir bien accepté de diriger notre travail, pour l'orientation, la confiance, la patience qui ont constitué un apport considérable sans lequel ce travail n'aurait pas pu être mené à bon port.*

*Nos vifs remerciements vont également aux membres du jury :*

*Monsieur le président «AMMAM .A » qui nous a fait l'honneur de présider notre jury .*

*Monsieur «HACHEM. K » pour nous avoir fait l'honneur de prendre part à notre jury.*

*Nous exprimons nos profonds remerciements à tous ceux que nous avons côtoyés tout au long de notre séjour au laboratoire du département de biologies, de l'université de Saida*

*A la fin, on présente nos remerciements à toutes les personnes qui ont rendu possible la présente étude et qui ont contribué à son élaboration sous quelque forme que ce soit.*

## Table des matières :

Remerciements	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des abréviations	
<b>Introduction générale</b> .....	1
<b>Chapitre 01 : Ressources forestières et édaphiques et facteurs de dégradations dans les forêts Algériennes</b> .....	3
1- Présentation de la forêt algérienne.....	3
2- Potentialités des forêts algériennes.....	4
2-1- Répartition géographique.....	4
2-2- Superficie.....	4
2-3- Superficie des principales essences forestières.....	5
3- Fonctions des écosystèmes forestiers.....	6
4- Facteurs de dégradation de la forêt.....	7
5- Concept de qualité des sols.....	10
6- Fonctions productives et environnementales du sol.....	10
7- Différents types de dégradation des sols.....	11
7-1- Dégradation physique.....	11
7-2- Erosion éolienne.....	12
7-3- Erosion hydrique.....	13
7-4- Dégradation chimique.....	13
7-5- Dégradation biologique.....	14
<b>Chapitre 02 : Relations labour-sol</b> .....	15
1- Le contexte pédoclimatique des zones semi-aride.....	15
2- L'importance de la jachère dans les systèmes de production en zone semi-aride.....	15
3- Causes et conséquences de dégradation des sols agricoles.....	15
4- Effets du labour sur les propriétés du sol.....	16
4-1- Effets du labour sur les propriétés physiques du sol.....	16
4-1-1- Structure du sol.....	16
4-1-2- La Porosité et la circulation de l'eau.....	17

4-1-3- La conservation de l'eau.....	17
4-2- Effets du labour sur les propriétés chimiques.....	18
4-2-1- Teneurs et stocks en C et N totaux.....	18
4-2-2- Azote minérale.....	18
4-2-3- Phosphore.....	19
4-2-4- La matière organique du sol.....	19
4-2-4-1- Importance de la matière organique du sol.....	19
4-2-4-2- Influence du labour sur la matière organique.....	20
<b>CHAPITRE III : Matériels Et Méthodes.....</b>	<b>21</b>
1-Présentation de la zone d'étude.....	21
2- Les analyses chimiques.....	21
2-1- pH <sub>EAU</sub> et pH <sub>KCL</sub> .....	21
2-2- Conductivité électrique (CE).....	22
2-3- Matière organique.....	22
3-Méthode.....	22
4-Inventaire floristique.....	22
4-1-Indice Recouvrement, Abondance-Dominance.....	23
4-2-Indice Type.....	23
4-3- Exécution des relevés phytoécologiques.....	23
<b>CHAPITRE IV : RESULTATS ET DISCUSSION.....</b>	<b>25</b>
1-Effet du labour sur les propriétés chimiques du sol.....	25
2- Effet du labour sur la végétation.....	25
3-Effet du labour sur le ph <sub>eau</sub> .....	26
3-1- Effet du labour sur le pH <sub>KCL</sub> .....	27
3-2- Effet du labour sur la conductivité électrique.....	27
3-3- Effet du labour sur la matière organique.....	28
4- Effet du labour sur la diversité floristique.....	29

## **Liste des figures**

<b>Figure-01</b> : Présentation de la zone d'étude.....	21
<b>Figure-02</b> : Représentation graphiques du $ph_{eau}$ .....	26
<b>Figure-03</b> : Représentation graphiques du $ph_{KCL}$ .....	27
<b>Figure-04</b> : Représentation graphiques de la conductivité électrique.....	27
<b>Figure-05</b> : Représentation graphiques de la matière organique.....	28

## **Listes des tableaux**

<b>Tableau 01</b> : Principales essences forestières et leurs superficies (ha).....	5
<b>Tableau 02</b> : Définitions internationales de dégradation des forêts / forêts dégradées.....	7
<b>Tableau 3</b> : Propriétés chimiques des sols labourés et leurs témoins.....	25
<b>Tableau 04</b> : Inventaire floristique dans les parcelles labourées et leurs témoins.....	25

## **Listes des abréviations**

**OIBT** : Organisation internationale des bois tropicaux

**PNUE** : Programme des Nations unies pour l'environnement

**CDB** : Convention sur la diversité biologique

**SBSTTA** : Organe subsidiaire de la CDB chargé de fournir des avis scientifiques et Technologique

**I.N.R.F** : Institut national de recherche forestière

### **Introduction générale :**

Le défi majeur des pays Nord africains est double : assurer une sécurité alimentaire pour une population à fort taux démographique et amortir la dégradation des ressources naturelles. Ces pays ont besoin, plus que jamais de revoir leurs modes d'utilisation des terres pour assurer une sécurité alimentaire et un développement agricole durable (CDSR, 2001).

Les pratiques culturales sont nombreuses dont l'agriculture est la principale activité déclenchant toute une chaîne de production (élevage, culture maraîchère, ...etc). La première étape qui est le labour est définie comme « une opération de travail du sol profond dont le principe repose avant tout sur le découpage puis le retournement d'une bande de terre» cette action bouleverse la vie biologique et change les propriétés physico-chimiques du sol. Selon Lopez-Bellido (1992) Dans tout le bassin méditerranéen, le labour intensif détériore la qualité du sol et menace la production agricole à long terme. les résultats de nombreuses recherches sous différentes zones climatiques dans le monde ont révélé des problèmes communs aux sols labourés : tassement, baisse des teneurs en matières organique des sols (MOS), érosion, limitation de la circulation de l'eau (Lal et al., 2007). Le labour est 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 paire 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 directement au problème de l'érosion. (Abellaoui et al, 2010).

La zone du Nord de l'Algérie est marquée par une fluctuation importante des conditions climatiques dont la caractéristique principale est un assèchement progressif du climat qui se traduit par une diminution de la pluviosité. Sous l'effet conjugué de la sécheresse et les activités humaines irréfléchies, la forêt algérienne se trouve aujourd'hui dans un état critique, elle connaît une régression quasi exceptionnelle.

L'insuffisance des études dans ce milieu fragile, leur importance environnementale, ainsi que l'aggravation de ce risque de dégradation a suscité l'ampleur de cette dégradation tant sur le plan qualitatif et quantitatif. Dans cette optique notre travail c'est focalisé sur l'évaluation de l'état actuel de la forêt de Djebel Keroua sujet aux pressions anthropiques et aux diverses dégradations dues à l'extension des terres agricoles dans ce massif.

Pour réaliser ces objectifs nous avons divisé notre travail en deux parties :

- ❖ Une étude pédologique basée sur l'analyse de quelques propriétés chimiques des sols labourés avec ces témoins.
- ❖ Une étude phytosociologie de la flore de ce massif forestier.

### **1- Présentation de la forêt algérienne :**

La forêt méditerranéenne est caractérisée par sa flore typique, qui lui confère une délimitation géographique basée sur l'extension de l'olivier pour les phytogéographes, alors que les forestiers la délimitent par rapport à son bioclimat avec ses deux composantes principales : les précipitations et la sécheresse (*Braun-Blanquet, 1952 ; Tomaselli, 1976*). Selon *Seigue (1985)*, la forêt méditerranéenne couvre environ 65 millions d'hectares dont 45 millions de forêts proprement dites et 19 millions d'hectares de formations forestières.

La forêt algérienne qui appartient à cet ensemble. Présente un élément essentiel de l'équilibre écologique, climatique et socio-économique de différentes régions du pays (*Berchiche, 1986*).

La forêt algérienne apparaît comme une formation végétale dont les arbres sont en état de lutte continuelle contre la sécheresse (plusieurs mois secs consécutifs de l'été). Compte tenu de tous les éléments historiques qui la marquèrent et des pressions qu'exercent sans cesse sur elle, l'homme et son bétail, la forêt semble glisser rapidement sur la voie d'une dégradation progressive des essences principales et de son remplacement par le maquis et les broussailles dont le rôle reste néanmoins extrêmement important pour le contrôle et la fixation des sols en terrain à forte déclivité (*FAO, 2000*).

Divers auteurs, *Boudy, 1955 ; Madani et al., 2001* ; caractérisent la forêt algérienne actuelle par des grands traits :

∞ forêt essentiellement de lumière, irrégulière, avec des peuplements feuillus ou résineux le plus souvent ouverts formés d'arbres de toutes tailles et de tous âges en mélange parfois désordonné

∞ Présence d'un épais sous-bois composé d'un grand nombre d'espèces secondaires limitant la visibilité et l'accessibilité et favorisant la propagation des feux,

∞ existence d'un pâturage important (surtout dans les subéraies) et empiètement sur les surfaces forestières par les populations riveraines, Suite à l'action des usagers et de leurs troupeaux, ou aux incendies, les troncs des arbres sont souvent courts, ou tordus



et les bois affectés de nombreuses tares et pourritures ce qui réduit fortement leur aptitude au sciage, d'où une faiblesse du rendement moyen en volume ligneux.

## **2- Potentialités des forêts algériennes :**

### **2-1- Répartition géographique :**

La forêt algérienne de type méditerranéen est localisée entièrement sur la partie septentrionale du pays et limitée au Sud par les monts de l'Atlas Saharien. Elle est inégalement répartie suivant les différentes régions écologiques, ce qui leur confère des taux de boisements très variables. En effet, ces taux décroissent d'Est en Ouest et du Nord au Sud plus particulièrement. La forêt algérienne est constituée par une variété d'essences appartenant à la flore méditerranéenne, leur développement est lié essentiellement au climat. Au fur et à mesure que l'on s'éloigne du littoral, le faciès forestier change du Nord au Sud du pays. On peut distinguer deux principales zones bien différentes :

∞ Le littoral et surtout les chaînes côtières de l'Est du pays comme la Grande Kabylie, Béjaïa, Jijel, El Milia, El Kala. Ces régions sont bien arrosées, elles comportent les forêts les plus denses et les plus belles. C'est l'aire de répartition de deux essences principales, à savoir : le chêne liège et le chêne zeen.

∞ Les hautes plaines continentales, plus sèches représentées par les régions steppiques situées entre les chaînes côtières et l'Atlas saharien. Ces zones contiennent dans leurs parties accidentées de grands massifs de pin d'Alep et de chêne vert (Aurès, Djelfa et Saïda) (*Ouelmouhoub, 2005*).

### **2-2- Superficie :**

D'après Mezali, 2003 ; la superficie forestière en Algérie se cantonne à l'heure actuelle à environ 2 millions d'hectares soit 7% de la couverture nationale. Ces superficies sont subi diverses formes de mutilations (colonialisme, action anthropique marquée).

D'autre part, selon la *DGF, 2007* ; si l'on associe les forêts et maquis ensemble, dans la catégorie des formations forestières, nous trouvons qu'elles couvrent une superficie de 4,1 millions d'hectares. Cette dernière est répartie comme suit :

∞ 1 481 000 d'hectares de forêts proprement dites,

## Chapitre 01 : Ressources forestiers et édaphiques et facteurs de dégradations dans les forêts Algériennes

∞ 1 662 000 d'hectares de maquis et broussailles,

∞ 717 000 d'hectares constituent les reboisements réalisés depuis l'indépendance en 1962. En comparant ces chiffres aux données existantes avant la colonisation française en 1830, où les forêts couvraient 5000000 ha, nous constatons la réduction de plus de la moitié du patrimoine forestier existant durant cette période.

Le taux de boisement actuel reste très insuffisant pour assurer d'une part l'équilibre physique et biologique et d'autre part de pas permettre de couvrir les besoins en matière de produits forestiers et d'assurer par conséquent des recettes économiques pour le pays (*Ikerroud, 2000*).

### 2-3- Superficie des principales essences forestières :

Sur la base des différents travaux de *Boudy, 1955 ; Seigue, 1985 ; Ghazi et Laouati, 1997 ; DGF, 2007*, les superficies des principales essences forestières sont récapitulées dans le **tableau 01**. La comparaison des données (tableau 01) de la direction générale des forêts (2007) avec celles de *Boudy (1955)* met en évidence la stabilité et la progression des surfaces de pin d'Alep. Par contre, les superficies des formations de chêne liège, de chêne vert, de chêne zeen et afarès ont considérablement diminué. Les eucalyptus introduits dans le Nord et surtout à l'Est du pays constituent le premier groupe des forêts dites économiques totalisant une superficie de 43 000 ha (*DGF, 2007*) à travers toute l'Algérie.

Les formations de maquis et de broussailles résultants de la dégradation des forêts ont pris de l'extension, ils occupent une superficie de 1662000ha. S'ajoutent à ces superficies forestières les nappes d'alfa qui totalisent 2,7 millions d'hectares.

**Tableau 01:** Principales essences forestières et leurs superficies (ha)

Essences forestières	1955 (Boudy)	1985 (Seigue)	1997 (Ghazi et Lahouati)	2007 DGF
Pin d'Alep	852 000	855 000	800 000	881 000
Chêne liège	426 000	440 000	463 000	229 000
Chêne vert	679 000	680 000	354 000	108 000
Chênes zeen et afarès	-	67 000	65 000	48 000

## Chapitre 01 : Ressources forestiers et édaphiques et facteurs de dégradations dans les forêts Algériennes

---

---

<b>Genévriers</b>	279 000	-	217 000	-
<b>Thuya de Berbérie</b>	157 000	160 000	143 000	-
<b>Cèdre de l'Atlas</b>	45 000	30 000	12 000	16 000
<b>Pin maritime</b>	-	12 000	38 000	31 000
<b>Sapin de Numidie</b>	-	300	-	-
<b>Maquis</b>	780 000	-	-	1 662

### 3- Fonctions des écosystèmes forestiers :

*Mhiri et Benckroun (2006)* définit l'écosystème « forêt » comme un système spatial ouvert qui inclut une communauté d'êtres vivants végétaux et animaux et leur environnement donnant lieu à des processus biologiques complexes. Les caractères fondamentaux de ce système sont déterminés pour l'arbre qui, par sa masse, son couvert, son mode de croissance, sa longévité et sa pérennité, exerce une action puissante capable de modifier le microclimat et de former à partir du substrat géologique un sol, une flore et une faune spécifiques.

Par ailleurs, l'écosystème forestier remplit des rôles socio-économiques résultant de ses relations avec les différents acteurs sociaux. En effet, la forêt est une source de produits dont l'homme a besoin pour son existence et son épanouissement (nourriture, énergie, oxygène, bois, médicaments...). Elle contribue à la production des installations humaines et améliore le microclimat ; elle agit sur la régularisation des régimes des eaux et assure le maintien de la fertilité des terres agricoles ; elle constitue un lieu de repos, d'inspiration, de détente et de loisirs. De ce fait, les acteurs ont chacun, vis-à-vis de cet espace des attitudes, des comportements, des attentes et des modes d'action spécifiques.

D'une manière générale, les processus écologiques de l'écosystème forestier et ses rôles socio-économiques sont regroupés sous le terme de « fonctions ». Si les processus biologiques se déroulent dans toute forêt, il n'en reste pas moins vrai que les fonctions n'apparaissent qu'avec les hommes qui utilisent ces processus dans un

but déterminé. Ainsi, la fonction de production de bois est liée à la productivité des arbres et à l'exploitation du bois dans un but économique. De même, la fonction de protection n'a d'intérêt que si des enjeux à protéger sont définis par des acteurs sociaux. De même encore, les usages sociaux de la forêt n'existent que par rapport aux usagers (Mhiri et Benchekroun, 2006).

#### **4- Facteurs de dégradation de la forêt :**

La dégradation est un processus de changement au sein de la forêt qui affecte négativement ses caractéristiques. La conjugaison de diverses caractéristiques "qualité de la forêt" peut être exprimée comme la structure ou fonction qui détermine la capacité de fournir des produits et/ou services forestiers (FAO, 2001).

D'après Simula, 2009, la dégradation des forêts est un phénomène complexe aux multiples facettes, très spécifique au contexte et qui ne se prête guère à des généralisations. La forêt dégradée est un terme déroutant et la diversité des définitions n'a fait qu'ajouter à la confusion. Par ailleurs, certaines définitions existantes ne sont pas nécessairement adaptées aux usages prévus lorsqu'elles sont appliquées sur le terrain. Et voila quelques définitions internationales de la dégradation de forêt (tableau 02).

**Tableau 02:**Définitions internationales de dégradation des forêts / forêts dégradées

<b>Organisation</b>	<b>Définition</b>
<b>Deuxième réunion d'experts (FAO 2002)</b>	Réduction de la capacité d'une forêt de fournir des biens et services.
FAO/ (2001)	Changements au sein de la forêt qui affectent négativement la structure ou la fonction du peuplement ou du site et qui, par conséquent, diminuent sa capacité de fournir des produits et/ou des services.
OIBT (2002; 2005)	La dégradation des forêts se réfère à la réduction de la capacité d'une forêt de produire des biens et des services (OIBT 2002). La capacité comprend le maintien de la structure et des

**Chapitre 01 : Ressources forestiers et édaphiques et facteurs de dégradations dans les forêts Algériennes**

---

	<p>fonctions d'écosystèmes (OIBT 2005). Une forêt dégradée ne fournit qu'une quantité limitée de biens et services et ne conserve qu'une diversité biologique restreinte.</p> <p>Elle a perdu la structure, la fonction, la composition des essences et/ou la productivité normalement associées à la forêt naturelle (OIBT 2002).</p>
CDB (2001, 2005)	<p>Une forêt dégradée fournit une quantité réduite de biens et services et sa diversité biologique est limitée. Elle peut avoir perdu sa structure, la composition ou la productivité des essences normalement liées à une forêt naturelle. (PNUE/CDB/COP/6/INF/26).</p> <p>Une forêt dégradée est une forêt secondaire qui a perdu, à la suite d'activités humaines, la structure, la fonction, la composition ou la productivité des essences normalement associées à une forêt naturelle.</p> <p>De ce fait, une forêt dégradée offre une fourniture réduite de biens et services et n'a qu'une diversité biologique limitée. La diversité biologique d'une forêt dégradée comprend de nombreuses composantes non arborées, qui peuvent dominer le sous-couvert végétal (PNUE/CDB/SBSTTA/7/INF/3)</p> <p>La dégradation est toute association de perte de fertilité des sols, d'absence de couvert forestier, de manque de fonction naturelle, de compaction du sol, et de salinisation qui empêche ou retarde la régénération de la forêt non assistée par succession secondaire. La réduction du couvert forestier, la dégradation des forêts et leur fragmentation conduit à une perte de biodiversité forestière en réduisant l'habitat disponible des espèces dépendantes de la forêt, et indirectement par la perturbation des principaux processus écologiques comme la pollinisation, la dispersion des</p>

**Chapitre 01 : Ressources forestiers et édaphiques et facteurs de dégradations dans les forêts Algériennes**

	<p>semences et les flux de gènes. La fragmentation des forêts peut aussi compromettre la capacité des espèces végétales et/ou animales de s'adapter au réchauffement de la planète, à mesure que disparaissent les itinéraires de migration précédemment connectés. Dans certains types de forêt, la fragmentation peut également exacerber la probabilité de feux de forêt, qui mine ultérieurement la diversité biologique.</p> <p>(PNUE/CDB/SBSTTA/11/INRF/2)</p>
<b>GIEC (2003)</b>	<p>Perte directe à long terme due aux activités humaines (persistant pendant X années ou plus) d'au moins Y% de stocks de carbone forestier [et de valeurs forestières] depuis un temps T et non qualifiables de déforestation ou activité en vertu de l'Article 3.4 du Protocole de Kyoto.</p>
<b>UIFRO (2000)</b>	<p>Dégâts à la structure chimique, biologique et/ou physique d'un sol (dégradation du sol) et à la forêt en elle-même (dégradation de la forêt), à la suite d'une utilisation ou d'une gestion inadaptée, et qui, si elle n'est pas améliorée, réduiront ou détruiront le potentiel de production d'un écosystème forestier (à perpétuité).</p> <p><b>Note explicative:</b> Des facteurs externes, comme la pollution atmosphérique, peuvent y contribuer également. (Source: Nieuwenhuis 2000)</p>

(Source : Simula, 2009)

La dégradation est généralement causée par des perturbations dont l'ampleur, la qualité, l'origine et la fréquence sont variables (FAO, 2006 ; Schoene et al., 2007). Le processus de changement peut être naturel (feu, orages, neige, ravageurs, maladies, pollution atmosphérique, changement de températures, etc.) ou anthropique (exploitation forestière non durable, collecte excessive de bois de feu, cultures itinérantes, surpâturage, etc.). Ce dernier peut être intentionnel (direct) par une coupe excessive, le surpâturage, des jachères trop brèves,...etc, ou involontaire (indirect),

par ex. par la propagation d'espèces exotiques envahissantes ou de maladies infectieuses, la construction de routes ouvrant des zones précédemment inaccessibles à l'empiètement,...etc. Il existe d'autres causes profondes indirectes de dégradation telles que des politiques inappropriées, le manque de droits fonciers clairement établis, des faiblesses institutionnelles, un manque de ressources financières, la corruption, et divers facteurs économiques, technologiques, culturels et démographiques (Simula, 2009).

Dégradation des forêts s'accompagne généralement d'une réduction du couvert végétal, et en particulier arboré (Lund 2009 in Simula, 2009). D'après Angelsen, 2008, les forêts non dégradées subissent également des variations continues d'origine humaine. Lorsque ces changements dépassent un certain seuil, une forêt devient dégradée. Et si le processus négatif se poursuit, à un certain moment, le seuil de déforestation est dépassé et le site ne peut plus être classé comme forêt (même si du point de vue administratif, elle est encore considérée comme terre boisée). La dégradation n'est pas nécessairement un précurseur de la déforestation ; les forêts peuvent rester dégradées pendant une longue période et n'être jamais complètement déboisées.

D'après Aafi, 2007 et Benmessoud et al., 2009, cette dégradation se traduit par :

- ☞ Une diminution du taux de recouvrement et le changement du cortège floristique par la diminution des espèces,
- ☞ Une dégradation des peuplements forestiers,
- ☞ Une absence de la régénération naturelle,
- ☞ Peu de réussite des surfaces reboisées,
- ☞ mise en péril de la diversité biologique,
- ☞ Une réduction en superficie des espaces générateurs d'emplois et de ressources de vie pour les populations rurales riveraines de la forêt,
- ☞ Érosion et désertification.

#### **5- Concept de la qualité des sols :**

Le sol est un système écologique complexe et le lieu de multiples échanges qui régulent les processus écologiques (Gobat *et al.*, 2003). Un dysfonctionnement partiel

ou intégral du système nécessite une approche écologique qui intègre l'ensemble des processus liés à son fonctionnement. Selon O'Neill *et al.*, (1986), le bon fonctionnement d'un écosystème passe par l'intégrité des cycles de la matière et des flux d'énergie, par sa stabilité structurale et par la capacité de résilience après un stress ou une perturbation. Le sol étant le support des écosystèmes, il est directement exposé aux agressions anthropiques et aux perturbations naturelles. L'altération de l'intégrité des sols et de ses fonctions peut alors affecter le fonctionnement de l'écosystème dans sa totalité.

#### **6- Fonctions productives et environnementales du sol :**

Selon (Mendes, 2018), les sols sont une ressource précieuse pour l'humanité par les fonctions irremplaçables qu'ils assurent. Ils permettent la production d'aliments, de fibres et de matériaux, réalisent le stockage, l'épuration et le transfert de l'eau de pluie, recyclent la matière organique morte et stockent du carbone, participant ainsi à la régulation du climat, avec même plus de force que les océans<sup>1</sup>. Les sols abritent une biodiversité immense et encore très mal connue qui réalise ces fonctions tout en régulant la croissance des plantes et en assurant éventuellement leur protection contre les agresseurs et les maladies dont de nombreux agents résident dans le sol.

Les sols sont aussi un bien culturel reconnu dans de nombreuses sociétés, même si la plupart de celles-ci, y compris les plus avancées, manifestent un manque d'intérêt surprenant pour cette ressource. Il est symptomatique de voir que l'Union européenne a depuis longtemps émis des directives pour la gestion de l'air et de l'eau, mais que celle sur les sols n'entrera pas en vigueur avant au moins 7 ans.

Par rapport au diamètre de la terre, le sol, enveloppe externe de la terre, est extrêmement mince. Il constitue la base et l'espace de vie pour les hommes, les animaux, les plantes et les microorganismes : Le sol est un bien qui nécessite une très haute protection. En tant que partie du cycle naturel, le sol remplit de nombreuses fonctions. D'abord, c'est un endroit où poussent les plantes. Ensuite il remplit la fonction de grenier de substances nutritives ; il contient les substances nutritives organiques et inorganiques nécessaires à la vie : ***Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, K<sup>+</sup>, NO<sub>3</sub> et H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>*** qui alimentent les plantes et les animaux.



Une autre fonction importante de sol est la régularisation de l'écoulement et l'infiltration des eaux issues des précipitations. Dans ce contexte, la fonction du sol en tant que filtre devient importante, il enlève de l'eau les composés dissous et les lie à ses composants solides, des substances organiques et également des polluants. (Mendes, 2018)

### **7- Différents types de dégradation des sols :**

La dégradation des sols est un phénomène complexe, on peut distinguer quatre types de dégradation : physiques, l'érosion éolienne et hydrique, chimique et biologique. (Mendes, 2018)

#### **7-1- Dégradation physique :**

Compaction, croute de battance, engorgement, aridification. Cette revue place au centre des interactions entre les plantes, les animaux et les microorganismes du sol, les invertébrés abondants et de grande taille qui ingèrent des particules organiques et minérales produisant ainsi des structures durables. Ces invertébrés sont appelés organismes ingénieurs du sol et les données disponibles sur leur abondance, leur distribution géographique et leurs rôles fonctionnels montrent que les vers de terre et les termites en sont les principaux représentants.

Ils influencent la diversité et l'activité des organismes appartenant à des groupes fonctionnels subordonnés, les transformateurs de litière, les micros prédateurs et les microorganismes régulant ainsi les transformations de nutriments. Les liens entre l'activité et la diversité des ingénieurs et les propriétés physiques du sol sont détaillés ; une mention particulière est faite de leurs effets sur l'hétérogénéité du sol, sa stabilité structurale, la distribution de la matière organique dans le profil, l'infiltration et la rétention de l'eau. Il est probable que les changements globaux attendus affecteront l'abondance et la diversité des organismes ingénieurs par le biais de la quantité et de la qualité de la litière et d'autres effets liés aux modifications des plantes et de leurs peuplements. Dans l'immédiat, c'est surtout l'intensification de l'usage des terres et, en particulier, la perturbation des milieux forestiers qui est préoccupante, car des modifications de l'eau (Mendes, 2018)

**7-2- Erosion éolienne :**

L'érosion éolienne provoque la perte de la partie supérieure du sol, formation de buttes, de dunes. L'érosion éolienne constitue une menace importante pour l'utilisation durable des ressources en terres. Elle présente une dynamique saisonnière marquée en relation avec les cycles climatiques interannuels et l'évolution du couvert végétal. L'érosion éolienne est, de plus, favorisée par la dominance de sols sableux à faible teneur en matière organique et par les pratiques culturales qui contribuent à maintenir un faible couvert du sol pendant la période la plus critique en fin de saison sèche et au début de la saison des pluies. L'érosion éolienne se traduit par des pertes en terre parfois considérables à l'échelle de la parcelle expérimentale et du champ. Cependant, du fait que l'essentiel des sédiments érodés se redéposent localement, le bilan à l'échelle du terroir villageois serait encore actuellement positif, bénéficiant l'apports extérieurs de poussières. Les agriculteurs sont conscients de leur impact sur l'environnement et prennent un ensemble de mesures qui contribuent, parfois indirectement, à réduire le risque d'érosion éolienne : paillage, maintien des pailles de mil dans les champs, préservation de la régénération naturelle de la végétation, maintien de la végétation en bordure de champ, défrichage des champs sans brûlis, etc. Cet article passe en revue les avantages et les limitations de ces différentes techniques ainsi qu'un certain nombre d'autres techniques évaluées dans le cadre de nombreux projets de recherche et de développement au Niger. A l'avenir, il est vraisemblable que la lutte contre l'érosion éolienne ne pourra se concevoir qu'au travers de la mise en œuvre d'un ensemble de mesures simples reposant sur le savoir-faire et les moyens locaux et apportant des bénéfices immédiats autres que le contrôle de l'érosion, par exemple en termes de fertilité des sols ou de sous-produits intéressants. (Mendes, 2018)

**7-3- Erosion hydrique :**

L'érosion hydrique provoque la perte de la partie supérieure du sol par ruissellement superficiel. L'érosion des sols se développe lorsque les eaux de pluie, ne pouvant plus s'infiltrer dans le sol, ruissellent sur la parcelle en emportant les particules de terre. Cet état du sol de non-absorption des eaux en excédent apparaît soit lorsque l'intensité

des pluies est supérieure à l'infiltrabilité de la surface du sol (ruissellement « Hortonien»), soit lorsque la pluie arrive sur une surface partiellement ou totalement saturée par une nappe (ruissellement par saturation). Ces deux types de ruissellement apparaissent généralement dans des milieux très différents, bien que l'on observe parfois une combinaison des deux (Cros, 1996).

Une fois le ruissellement déclenché sur la parcelle, l'érosion peut prendre différentes formes qui se combinent dans le temps et dans l'espace : l'érosion de versant diffuse ou en rigoles parallèles et l'érosion linéaire ou concentrée de talweg. (Mendes, 2018)

#### **7-4- Dégradation chimique :**

Perte des éléments nutritifs, pollution, acidification, salinisation ... Les accumulations de phosphore et de cuivre dans la partie superficielle des sols en constituent des exemples. Mais d'autres aspects sont plus difficiles à quantifier:

La diminution de la valeur du pH et du taux de matière organique des horizons labourés notamment. Il s'avère enfin que les phénomènes de dégradation chimique et de dégradation physique sont étroitement liés, la sensibilité accrue des sols bretons au tassement se traduit par des phénomènes de ruissellement, concernant en particulier les produits phytosanitaires.

Le suivi des phénomènes de dégradation chimique pose des problèmes méthodologiques. De ce point de vue, le dispositif prévu dans le cadre de l'Observatoire de la Qualité des Sols semble présenter un intérêt particulier. (Mendes, 2018)

#### **7-5- Dégradation biologique :**

Dans le sol, l'activité biologique contrôle les processus importants qui déterminent sa fertilité : taux ou vitesse de décomposition, de minéralisation, de dénitrification ou de lixiviation. En fait, il y a une très étroite relation entre l'activité microbienne et la teneur en eau du sol. Ainsi, il existe un seuil critique de la teneur en eau en dessous duquel les processus biologiques tels que les taux de diffusion de l'oxygène et des éléments nutritifs sont inhibés (Scholes et al., 1994 in Wooster and Swift 1994).

### **1- Le contexte pédoclimatique des zones semi-aride :**

En zone méditerranéenne, plus les précipitations sont faibles, plus elles sont variables (Le Houerou, 1986 cité par FAO, 1990). Elles tombent entre novembre et mars, période durant laquelle les sols cultivés sont nus. En Algérie, sur des parcelles peu couvertes, pendant les orages d'automne, le ruissellement journalier maximal a dépassé de 19 à 32 % et jusqu'à 70 à 85 % des averses importantes en hiver sur des sols détrempés (Arabi et Roose, 1989). Les conditions climatiques engendrent une teneur en matière organique relativement faible dans les sols méditerranéens qui sont donc très sensible au processus d'érosion hydrique (Nahal 1975 ; Ryan, 1982 ; FAO, 1983).

### **2- L'importance de la jachère dans les systèmes de production en zone sem-aride**

Dans les régions méditerranéennes, généralement dépourvues de grands potentiels hydriques, la jachère subsiste toujours et occupe annuellement de très grandes superficies. Dans les zones céréalières semi arides, les systèmes de production sont souvent peu structurés et soumis à des aléas climatiques contraignants (Abbas et al., 2001). Les stratégies de production qu'ils développent répondent de ce fait, à des objectifs à la fois de production mais aussi de lutte contre les risques climatiques. La maximisation de la production est pour cela un objectif secondaire après la survie de l'exploitation agricole. Les types de produits recherchés peuvent ainsi varier subitement au cours de l'année des céréales vers l'animal et vis versa. La jachère est alors l'outil qui permet de favoriser soit les céréales, en cas de pluie, par son labour précoce, soit l'élevage, en cas de sécheresse, par son pâturage.

Selon Kribaa (2003). En Algérie, un discours presque unique a toujours considéré la pratique de la jachère comme un frein à l'accroissement des productions agricoles, notamment céréalières. La résorption de la jachère et son remplacement par une culture est donc devenue une constante dans tous les programmes de développement agricoles. La logique est toute simple: il faut donner plus de terres à l'agriculture, et comme la jachère occupe annuellement plus de 40% de la SAU, sa culture fera presque doubler la SAU totale. (Abbas, 2004).

### **3- Causes et conséquences de dégradation des sols agricoles :**

L'agriculture moderne nourrit les hommes, gère de vastes espaces, mais elle peut également contribuer au développement de nuisances. Parmi celles-ci, la production

de ruissellement et d'érosion par les parcelles agricoles est un risque souvent important en milieu méditerranéen, et son coût écologique et économique est élevé (Roose, 1991) : amincissement et appauvrissement des terres agricoles, ravinements, pollution des rivières, comblement des réseaux de collecte des eaux, salissement et sapement des routes, envasement des retenues et barrages, inondations et coulées de boue. Cette dégradation, qui a eu pour conséquence un déclin de la production, est due à la fragilité du sol mais aussi à des systèmes de production mal adaptés (Mrabet et al., 1997).

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 (Lopez , 1992).

#### **4- Effets du labour sur les propriétés du sol :**

##### **4-1- Effets du labour sur les propriétés physiques du sol :**

###### **4-1-1- Structure du sol :**

La structure d'un sol évolue continuellement, alternant les phases de formation, de stabilisation et de dégradation. La formation de la structure du sol résulte principalement de perturbations physiques d'origine anthropique ou climatique (Oades, 1993 ; El Titi a, 2003). Les pores créés par ces perturbations sont généralement allongés ; ce sont les fissures. L'activité biologique des organismes du sol participe aussi à la formation de la structure mais joue surtout un rôle majeur dans sa stabilisation. La dégradation de la structure résulte quant à elle de l'action de l'homme ou du climat (Young *et al.*, 1998). 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 structure du sol est le résultat, à un moment donné, de l'équilibre entre les phénomènes de tassement (par le passage d'engins agricoles, conditions humides d'intervention), de fragmentation (par le climat, la faune et/ou le travail du sol), d'agrégation (par des compactions modérées

ou par le climat et/ou la faune) et de déplacement du sol par le travail du sol (Roger *et al.*, 2004). Il en résulte que la structure du sol est très variable au sein des couches de sol cultivées non seulement dans le temps (sous l'action des systèmes de cultures, du climat) mais aussi dans l'espace. Le sol présente donc une forte variabilité spatiale des conditions locales de circulation d'eau, d'activité biologique et d'aération (Boizard *et al.*, 2004).

Dans les systèmes labourés, la structure du sol est principalement créée par les opérations de travail du sol. Il en résulte que la structure d'un sol labouré est extrêmement hétérogène. Elle est composée de l'assemblage de sol fin, de mottes compactées ou non (décimétriques), de résidus de cultures répartis le long de la bande de labour, de vides et de fissures issus de l'action de retournement, de déplacement et de fragmentation de la charrue sur la couche de sol labourée (Roger *et al.*, 2004). L'effet des différentes techniques de travail du sol sur la structure diffère selon le type de sol. Les sols sensibles aux tassements, comme les sols sableux, se prêtent moins à l'abandon du labour car leur faible activité structurale limite la régénération de la structure du sol par les phénomènes naturels de retraitgonflement (Munkholm *et al.*, 2003).

### **4-1-2- La Porosité et la circulation de l'eau :**

Dans les premiers centimètres de sol, la distribution de la taille des pores est modifiée en l'absence de travail du sol. La mésoporosité et/ou la macroporosité diminuent dans un sol non labouré par rapport à un sol labouré (Ferrerias *et al.*, 2000) Du volume et de la morphologie de l'espace poral dépendent les propriétés hydriques du sol (Le stockage et la circulation de l'eau) (Pachepsky et Rawls, 2003). La vitesse d'infiltration de l'eau dans un sol non labouré peut être diminuée (Lampurlanés et Cantero, 2006). En fait, cette variabilité s'explique par les différences d'évolution du réseau poral au cours du temps entre un sol labouré et un sol abandonné. Des macropores sont créés juste après le labour ce qui améliore temporairement la vitesse d'infiltration de l'eau (Coquet *et al.*, 2005) mais l'action mécanique de la charrue peut détruire la continuité des biopores formés pendant le cycle cultural précédent (Logsdon *et al.*, 1993).

### **4-1-3- La conservation de l'eau :**

De nombreuses études s'accordent que le sol non travaillé retient plus d'eau (Bhattacharyya *et al.*, 2006) du fait de la modification de l'espace poral mais aussi du fait de la présence des résidus en surface qui réduisent l'évaporation (Guérif, 1994). La non manipulation du sol et le maintien d'un couvert végétal aident à prolonger la durée du dessèchement de la surface et gardent le sol plus humide une période du temps plus longue (Mrabet, 1997).

### **4-2- Effets du labour sur les propriétés chimiques :**

#### **4-2-1- Teneurs et stocks en C et N totaux :**

Le labour quant à lui enfouit et répartit ces résidus de cultures sur la profondeur de sol labourée (Boudiar, 2012). Ce changement dans la répartition des résidus de cultures au sein du profil de sol va avoir des conséquences à plus ou moins long terme sur les teneurs et stocks des matières organiques du sol et des éléments nutritifs. (Jean-françois, 2009). Dans le système conventionnel, les teneurs en C organique sont homogènes dans les premiers 30 cm et plus abondantes entre 30 et 40 cm que dans sols non labourés, du fait de l'enfouissement des résidus végétaux au fond du sillon, où ils se décomposent lentement (Zihlmann *et al.*, 2001 ; Müller *et al.*, 2008a).

#### **4-2-2- Azote minérale :**

L'azote inorganique du sol constitue la fraction disponible pour les cultures. Le sol en contient rarement plus de 10% d'azote inorganique total (Scheiner, 2005). Dans le sol, l'azote minéral se présente généralement sous la forme de nitrate ( $\text{NO}_3^-$ ), qui est très mobile et qui peuvent facilement être lixiviée avec les eaux de percolation, notamment pendant la saison pluviale (Spiess, 2005). Les travaux sur l'effet des techniques de travail de sol sur les niveaux de l'azote minéral au cours de l'année donnent des résultats parfois divergents (Boudiar, 2012). Langlet et Remy (1976) ont montré que dans la plupart du temps, au cours de cycle cultural, les niveaux d'azote minéral sont semblables dans les sols labourés ou non labourés, voire quelques fois supérieurs en fin d'hiver dans les sols non labourés (Monner *et al.*, 1991). La minéralisation de l'azote se déroule d'une manière plus continue et dure plus longtemps dans le sol non labouré qu'avec le labour (Zihlman *et al.*, 2001). Cette dynamique de minéralisation des composés organiques modifiée est due à la composition des microorganismes décomposeurs, dominé par les champignons,

favorise l'immobilisation de l'azote au détriment de sa minéralisation (Carter et Renne, 1987).

#### **4-2-3- Phosphore :**

Les techniques de travail du sol influencent en premier lieu le mode de distribution dans le sol du phosphore apporté par l'engrais, les matières organiques exogènes et les résidus des cultures. Quelles que soient les techniques mises en œuvre, elles sont sans effet notable sur les teneurs en phosphore, en général très faibles, des couches de sols situées au dessous de la plus grande profondeur de travail (Boudiar, 2012). A ce niveau, en raison de la capacité qu'ont les racines à absorber du phosphore dans la solution du sol jusqu'à des concentrations de quelques mg/L (Barber, 1995), les teneurs du sol en phosphore demeurent généralement très faibles avec pour corollaire l'existence d'un fort pouvoir fixateur pour cet élément. Dans l'horizon de surface, les opérations culturales qui réalisent un retournement ou un malaxage du sol tendent à homogénéiser le phosphore dans le volume travaillé. Par contre celles qui n'engendrent pas de mélange des couches travaillées, conduisent à l'instauration d'un gradient de teneurs décroissantes avec la profondeur (Sharpley, 2003)

#### **4-2-4- La matière organique du sol :**

##### **4-2-4-1- Importance de la matière organique du sol :**

La présence de matière organique dans les sols est à l'origine de l'apparition des propriétés physico-chimiques favorisant le développement des végétaux cultivés et naturel. L'augmentation de ces teneurs s'accompagne d'une amélioration de la structure, de la facilité de l'infiltration de l'eau, de l'accroissement de la capacité de la rétention en eau, ainsi que du pouvoir de résistance à l'érosion (Leprun, 1988). En outre, avec ses propriétés colloïdales, son caractère de substance fixatrice d'élément et son pouvoir chélation, elle joue un rôle chimique important dans les sols; libération d'élément nutritifs après minéralisation et augmentation de la capacité d'échange cationique. Elle joue aussi un rôle environnemental capital en participant à contrer le phénomène de désertification et en diminuant, lorsque ses teneur augmente dans les sols, le dégagement de gaz carbonique pouvant rejoindre l'atmosphère et accroître les quantités des gaz responsable de l'effet de serre (FAO, 2008). Au niveau agricole sa présence contribue à une bonne nutrition des espèces cultivées, ce qui se traduit par



l'augmentation des rendements et l'amélioration de la production. 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, favorise l'érosion éolienne et hydrique et de ce fait provoque un déclin de la productivité de la plante cultivée. Le maintien des résidus de récolte en surface du sol peut contribuer à la synthèse d'une nouvelle MO (Campbell et Zentner, 1993). La MO constitue souvent le ciment organique liant les fines particules entre elles et formant ainsi les agrégats (Elliott, 1986). Elle ralentit la pénétration de l'eau de pluie dans les agrégats et permet l'augmentation du taux des agrégats hydrostables (Albrecht, 1998). La stabilité structurale est étroitement liée à la quantité et la qualité de la MO (Feller et Beare, 1997). La MO influence l'emménagement de l'eau par le sol, la résistance aux agents érosifs et par conséquent affecte la croissance et le développement des cultures (Piccolo, 1996). La qualité de la MO est susceptible à changer avec les différents systèmes de gestion des sols (Balesdent *et al.*, 2000).

#### **4-2-4-2- Influence du labour sur la matière organique :**

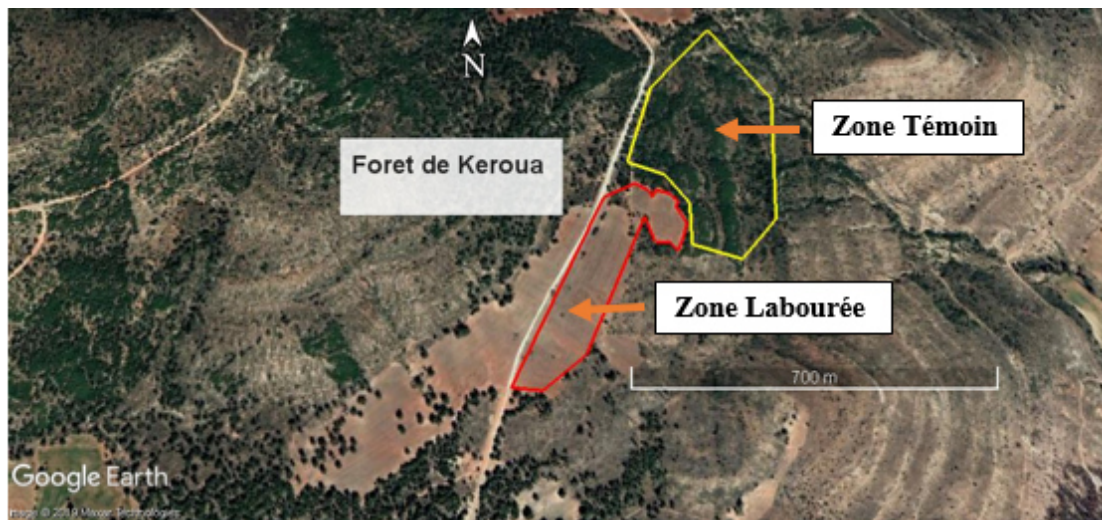
Le travail du sol en modifiant la répartition et parfois la quantité de résidus de cultures retournés au sol, affecte également la qualité des MOP. Ainsi, les sols conservés ont une plus grande part de MOP (matière organique particulaire) (Franzluebbers et Arshad, 1997) que les sols labourés en raison notamment de la protection physique des MOS qui protège la MOS (matières organique particulaire) de l'activité microbienne dans les systèmes conservés (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 Zentner, 1993).

### 1- Présentation de la zone d'étude :

La zone d'étude fait partie de la commune d'Ouled Khaled, située au Nord- Ouest de la wilaya de Saïda. Elle relève de la daïra de Sidi Boubekeur. (Figure III-1)

Le type de climat dans notre zone d'étude est méditerranéen appartenant à l'étage bioclimatique semi-aride à un hiver frais. Selon les données climatiques obtenues de la station météorologique de Rebahia (Saida) en 2018, la zone a reçus des précipitations de l'ordre 454,53/an. On y distingue deux périodes contrastées, une période humide qui s'étale sur 8 mois d'Octobre jusqu'a Mai et la période sèche et chaude qui s'étale sur 4 mois de Juin jusqu'a Septembre. Les précipitations estivales sont souvent des pluies torrentielles et les températures présentent des amplitudes importantes. Les mois de Janvier et Février sont les mois les plus froids durant toute l'année (10.6°C et 8.9 °C) et le mois de Juillet et Août sont les mois les plus chauds (30°C et 28.9°C). Le vent est de direction dominante Nord et Sud avec une présence du vent chaud (sirocco) pendant la période estivale qui peut accélérer le phénomène de l'érosion éolienne dans les zones dépourvus de couvert végétal.



**Figure-01** : Présentation de la zone d'étude.

## 2- Les analyses chimiques :

### 2-1- $pH_{EAU}$ et $pH_{KCL}$ :

L'acidité des sols a été mesurée par un pH-mètre à électrode de verre combinée trempant dans une suspension aqueuse du sol dont le rapport sol/eau est 1/2.5 après 1 heure d'agitation puis décantation. Deux mesures d'acidité ont été faites: l'acidité actuelle ( $pH_{eau}$ ) et l'acidité potentielle ( $pH_{KCl}$ ). Cette dernière se fait par l'ajout d'une quantité de KCl

### 2-2- Conductivité électrique (CE) :

La conductivité électrique des sols est mesurée à l'aide d'un conductimètre sur l'extrait de sol dont le rapport eau/sol = 1/5. Cette mesure physique, exprimée en (m/s), nous donne une idée sur la concentration des électrolytes dans les solutions des sols d'une part et du degré de salinisation des sols d'autre part (Aubert, 1978).

### 2-3- Matière organique :

Il s'agit de la matière carbonée provenant de la décomposition et de l'évolution des êtres vivants (végétaux, macro et microfaune). Cette matière composée de carbone, d'oxygène, d'azote et d'éléments minéraux, évolue sans cesse (Ctifl, 2012)

### 3-Méthode :

- On prend les 05 échantillons de chaque station.
- On pèse 50 g de sol sec à 105 °C de chaque station (p2).
- On pèse la capsule en vide (p1).
- On met le sol (sol + capsule) (p3) dans le four à moufle à 600 °C pendant 15 heures
- On pèse le sol (sol + capsule) (p4) après les retire a four a mofle (figure16).
- On détermine le taux de matière organique suivant la formule :  
 $\% \text{ de matière organique} = E - F$ .

### 4-Inventaire floristique :

La répartition spatiale des espèces végétales est homogène. Pour mieux caractériser la structure horizontale de la végétation, donc la méthode de BRAUN-BLANQUET (1952), donne une bonne appréciation sur la végétation.

Afin de mieux quantifier la végétation, on utilise les échelles de Braun-Blanquet

- Echelle de l'Abondance-Dominance,

- Echelle de la sociabilité.

Chaque espèce du relevé est affectée de deux indices traduisant les conditions de son existence dans le relevé.

1er Indice : Echelle mixte d'Abondance-Dominance de BRAUN-BLANQUET (1952), elle varie de +, 1 à 5 selon le recouvrement.

**4-1-Indice Recouvrement, Abondance-Dominance :**

+ Recouvrement et Abondance très faible

1 Espèce abondante, recouvrement faible

2 Espèce très abondante et recouvrement > 5%

3 Recouvrement de 25% à 50%

4 Recouvrement de 50% à 75%

5 Recouvrement > 75%

2ème Indice : c'est La sociabilité exprime le mode d'organisation et de regroupement ou non des individus au sein de la communauté. BLANQUET et *al.* (1952) a proposé une échelle d'estimation de la sociabilité de 1 à 5.

**4-2-Indice Type :**

1 Individus isolés

2 Individus en groupes

3 Individus en troupes

4 Individus en colonies

5 Individus en peuplements denses.

**4-3- Exécution de relevé phytoécologique :**

Selon GODRON M. (1971), un relevé est un ensemble d'observations écologiques et phytosociologiques qui concernent un lieu déterminé. Pour cela, les relevés de la zone d'étude passent d'abord par une description du milieu biotique (les espèces végétales rencontrées et leur recouvrement) et abiotique (variables écologiques : les pentes, l'exposition, les caractères édaphiques).

Dans la méthode des relevés nous avons choisis la méthode de J. BRAUN BLANQUET.

- Pour l'échantillonnage nous avons choisi l'échantillonnage subjectif, c'est-à-dire l'emplacement des relevés est fait sur des zones floristiquement homogènes.

- La surface du relevé est de 100m<sup>2</sup> (selon DJEBAILI 1984), cette valeur représente l'aire optimale dans notre cas.
- L'inscription des données : date, latitude, longitude, l'altitude l'exposition à l'aide de « GPS », les pentes de tous les relevés phytoécologiques en plus des caractéristiques de la zone (climat, type physiologique de la végétation, topographie, type d'érosion, recouvrement, type d'utilisation, exploitation par les animaux).
- Notation des espèces dans chaque relevé, leur sociabilité, type biologique.

**Résultats :**

Les résultats d'analyses chimiques du sol sont présentés dans le (tableau 1).

**Tableau 3 :** Propriétés chimiques des sols labourés et leurs témoins.

	Propriétés	Labour	Témoin	Signification
Chimiques	ph <sub>eau</sub>	7,88	7,72	*
	pH <sub>KCl</sub>	7,38	7,62	**
	Conductivité électrique (m/s)	0,16	0,19	NS
	Matière organique (%)	4,49	8,58	***

Ce tableau consigne les valeurs moyenne avec son seuil de significativité (\*: P<0,05 ; \*\* : P<0,01 ; \*\*\* : P<0,001 ; NS : non significatif). Les lettres minuscules identiques indiquent l'absence de différence significative entre les moyennes.

**1- Effet du labour sur les propriétés chimiques du sol :**

Les résultats de cette étude ont montré que le labour a significativement augmenté le ph<sub>eau</sub> par rapport a son témoin. Inversement, en a enregistré une diminution significative du pH<sub>KCl</sub> et de la teneur en matière organique du sol. Alors que pour la conductivité électrique, une faible diminution a été enregistrée dans les sols labourés par rapport aux autres sols non labourés.

**2- Effet du labour sur la végétation :**

Les aires minimales des relevés floristiques varient de 1 à 100 m<sup>2</sup> (Tableau 2). La richesse spécifique totale dans les parcelles labourées comprend 3 familles et pour les parcelles témoins elle est de l'ordre de 6 familles dont la plupart sont des arbres et des arbustes.

**Tableau 04 :** Inventaire floristique dans les parcelles labourées et leurs témoins.

Espèces	Familles
<b>Parcelle Témoin</b>	
<i>Pinus halipensis</i>	Pinaceae
<i>Quercus coccéfira</i>	Fagacée

<i>Oléa européa</i>	Oleaceé
<i>Rosmarinis officinalis</i>	Lamiacée
<i>Pistacia lentiscus</i>	Anacardiaceé
<i>Aquilegia vulgaris</i>	Renonculacée
<i>Aquilegia caerulea</i>	//
<i>Stellaria chysantha</i>	//
<i>Aquilegia holostea</i>	Renonculacée
<b>Parcelle Labourée</b>	
<i>Anémone sylvestris</i>	Renonculacée
<i>Anémone hortensis</i>	Renonculacée
<i>Bellis perennis</i>	Asteracée
<i>Helianthus annuus</i>	Asteracée
<i>Anchusa officinalis</i>	Boraginacée
<i>Anémone coronaria</i>	Renonculacée
<i>Aquilegia vulgaris</i>	Renonculacée
<i>Cardus crispus</i>	Asteracée
<i>Anémone hupehensis</i>	Renonculacée

Discussion :

3- Effet du labour sur le  $\text{pH}_{\text{eau}}$  :

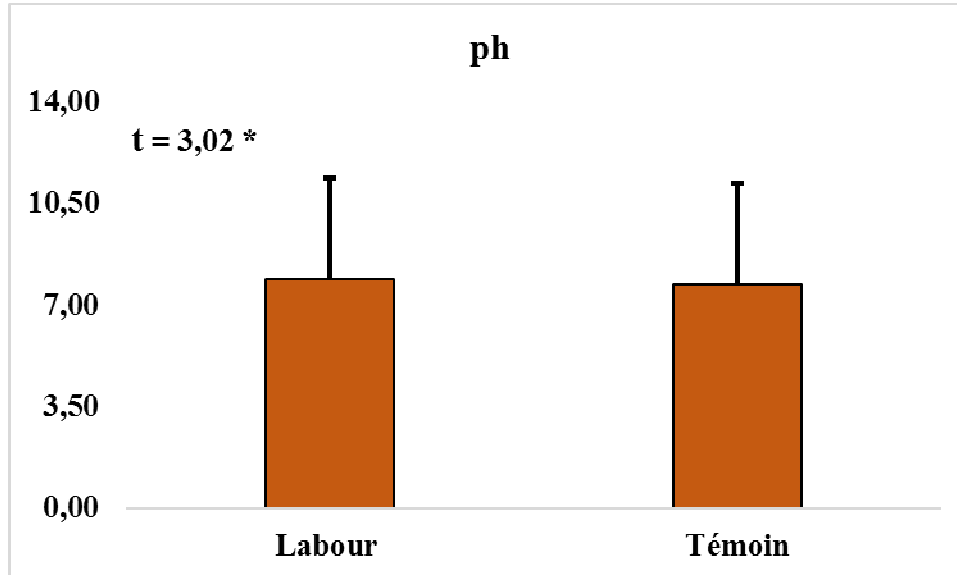


Figure-02 : Représentation graphiques du  $\text{pH}_{\text{eau}}$

Nos résultats ont montré que le labour des sols forestiers a augmenté le  $\text{pH}_{\text{Eau}}$  par rapport aux autres sols non labourés. A l'inverse de nos résultats Mrabet et al. (2001a) ont constatés une diminution du  $\text{pH}_{\text{eau}}$  dans les sols non labourés par rapport a des sols labourés. Cependant, Laryea et Unger (1995) et Grant et Bailey (1994) n'ont, pas trouvé d'effet des systèmes de labour sur le  $\text{pH}$  du sol. Nous suggérons que cette augmentation est due soit a des amendements de nature calcaire qui ont été ajoutés au sol, soit a des propriétés chimiques originales qui caractérisent ce sol.



3-1- Effet du labour sur le pH<sub>KCl</sub>

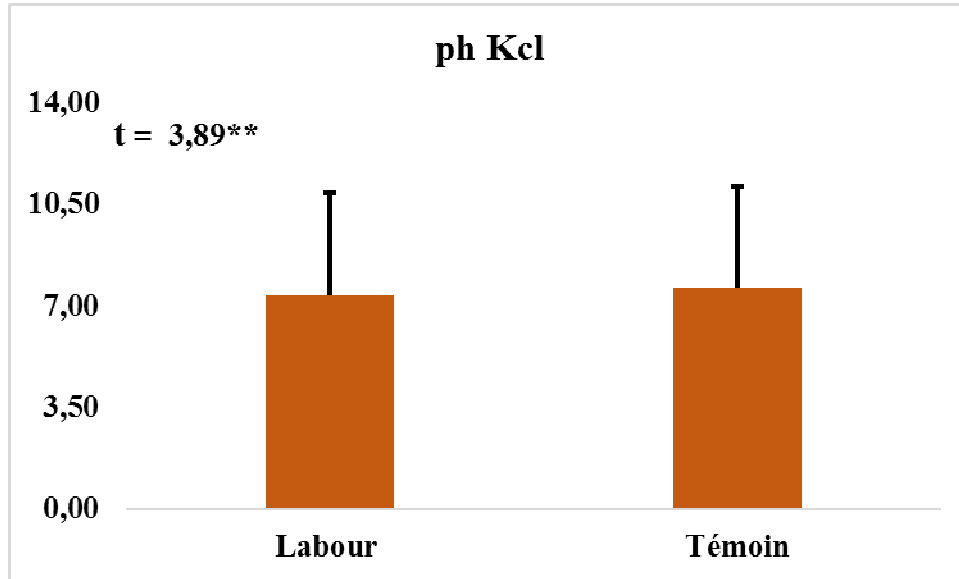
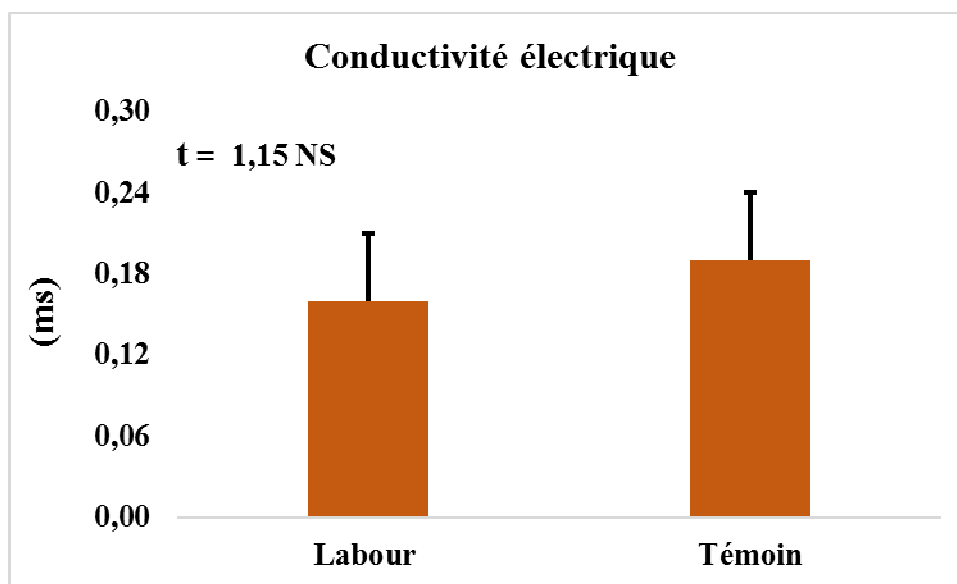


Figure-03: Représentation graphiques du pH<sub>KCl</sub>

Les résultats trouvés montrent une baisse du pH<sub>KCl</sub> des sols non labourés par rapport aux sols labourés. Ces résultats corroborent avec celle obtenus par Mrabet et al. (2008) et qui ont trouvé des valeurs plus faible du pH<sub>KCl</sub> sous les sols labourés que celles labourés conventionnellement.

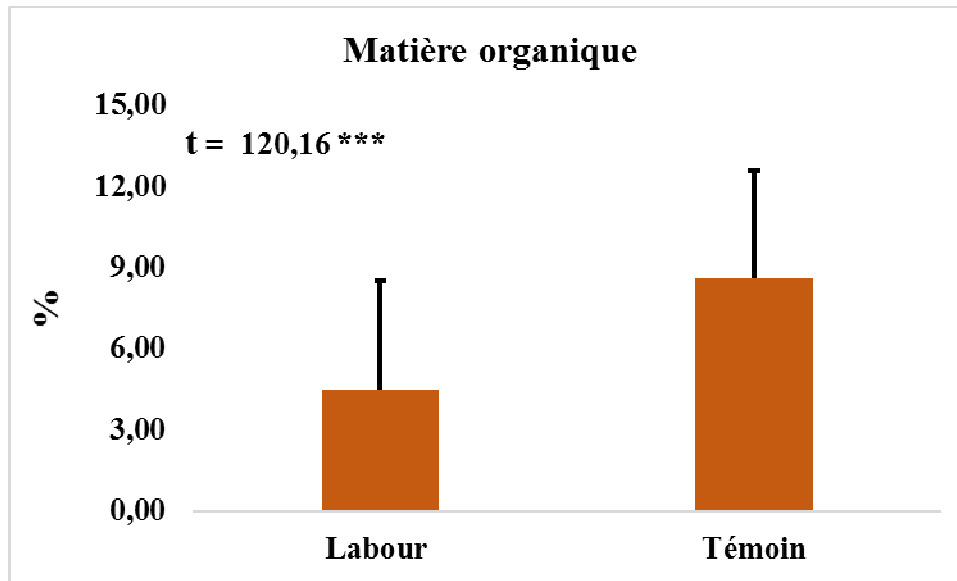
3-2- Effet du labour sur la conductivité électrique



**Figure-04:** Représentation graphiques de la conductivité électrique

Les résultats obtenus de ce paramètre ont montré une légère augmentation dans les sols témoin que celles labourés. Mais cette différence n'est pas significative sur le plan statistique.

### 3-3- Effet du labour sur la matière organique :



**Figure-05:** Représentation graphiques de la matière organique

L'analyse statistique des résultats a montré que le labour a diminué la teneur en matière organique du sol d'une façon hautement significative. Nos résultats sont confirmés par plusieurs auteurs (Al-Kaisi et Yin, 2005; D'Haene et al., 2008a) où ils ont trouvés que la matière organique diminue dans les sols labourés par rapport aux sols labour abandonnés. En effet, la réduction du carbone organique sous LC, est probablement due à l'érosion et à l'oxydation biologique des matières organiques. Harvin et al. (1990) et Reicosky et al. (1995) ont montré que ces processus étaient accélérés par le labour, par contre, ils sont contrôlés ou ralentis par NL, qui favorise la rétention de la MO dans le sol (Lal, 1997).

### 4- Effet du labour sur la diversité floristique :

Le premier défrichage, qui a généralement eu lieu il y a moins plusieurs années, consiste à couper tous les arbres et arbustes de la parcelle considérée, à les laisser sécher, et à les brûler. La culture associée des céréalières, initie souvent l'exploitation d'une parcelle défrichée, pendant quelques années. La conséquence directe de la conversion des parcours forestiers en terrain agricole est l'absence totale de la strate arborée représenté essentiellement par *Pinus halipensis*, *Quercus ilex* et *Oléa européa* et son remplacement par une strate unique qui est la strate herbacée. Le recensement de cette strate a montré une dominance de certaines familles qui est la plus adaptées aux changements du milieu et a des aspects colonisateurs exp : Renonculacée et Astéracée.

## **Conclusion :**

L'objectif principal de ce mémoire consisté à mettre en évidence l'impact de l'action anthropique sur la dégradation de la forêt de Djebel Keroua. Cette dernière est un écosystème fragilisé par des contraintes climatiques ainsi anthropiques. Le labour réduit la diversité végétale et conditionne la répartition spatiale de la végétation forestière, en plus, il change les propriétés du sol.

Afin de répondre à cet objectif, l'approche méthodologique utilisée était basée sur une combinaison entre deux volets d'études. Un volet quantitatif qui consisté a effectuer quelques analyses chimiques pour le sol, et l'autre qualitatif dont l'inventaire floristique était pris comme démarche.

Les résultats obtenus par les analyses chimiques du sol ont montré que le labour a provoqué une augmentation du  $\text{pH}_{\text{Eau}}$  par rapport a son témoin. Le  $\text{pH}_{\text{KCl}}$  et la teneur en matière organique du sol ont connu une baisse dans les parcelles labourées on les comparant avec celles non labourées. Alors que pour la conductivité électrique l'analyse statistique a montré l'absence d'une différence significative.

La comparaison de la flore entre les deux zones a montré une absence totale de la strate arborée dans la zone labourée. Ceci est dû essentiellement au défrichage pour agrandir les surfaces des terrains arables. De plus, en a enregistré une augmentation des espèces herbacées qui occupent l'espace libéré par les arbres.

## Références bibliographiques :

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 ème rencontre méditerranéen du semis direct. Sétif, Algérie, du 3 à 5 mai 2010 p, 68-82

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 ème rencontre méditerranéen du semis direct. Sétif, Algérie, du 3 à 5 mai 2010 p, 68-82

Aafi N.,\_ 2007 - Etude de la diversité floristique de l'écosystème de chêne-liège de la forêt de la Mamora. Thèse doctorat. Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II. Maroc. 189p.

Arabi M. et Roose E. 1989. Influence de quatre systemes de production mediterraneennes de moyenne montagne algerienne. Bulletin Reseau Erosion 9 ; 395

1Abbas K., Madani T., Bencheikh E.H. et Merrauouche L. 2001. Systèmes d'élevage ovin en zone semi aride céréalrière: taille d'exploitation et caractère pastoral. Médit, 1, 2002, 50-55.

Albrecht A. 1998. La matière organique et la stabilité structurale des horizons de surface des sols ferrallitiques argileux. Effet du mode de gestion des terres. Thèse de l'Université Nancy 1, France.

Aubert G., 1978. Méthodes d'analyse des sols. CRDP, Marseille, 189 p

Al-Kaisi, M.M., et Yin, X. 2005. Tillage and Crop Residue Effects on Soil Carbon and Carbon Dioxide Emission in Corn-Soybean Rotations. Journal of Environmental Quality 34:437-445.

Berchiche T., 1986 - Contribution à l'étude socio-économique de la forêt algérienne. Thèse magister Science agronomique : INA d'Alger. pp : 39-51.

Benmessoud H., Kalla M. et Driddi H., 2009 - Evolution de l'occupation des sols et désertification dans le Sud des Aurès (Algerie). Revue M@ppemonde N° 94.  
pp : 1-11

Braun-blanquet J., 1952 - Les groupements végétaux de la France méditerranéenne. Montpellier CNRS. 297 p.

Boudy P., 1955 - Economie forestière Nord Africaine. Tome IV. Description forestière de l'Algérie et de la Tunisie. Paris : Larose. 481 p.

- 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.
- Boizard H., Richard G., Defossez P., Roger-Estrade J. et Boiffin J. 2004. Etude de l'effet à moyen et long terme des systèmes de culture sur la structure d'un sol limoneux-argileux du Nord du Bassin Parisien: les enseignements de l'essai de longue durée d'Estrée-Mons 80. *Etude et Gestion des Sols* 11:11-20.
- Boudiar, R. 2018. Etude comparative des effets de travail du sol conventionnel et le semis direct sur l'évolution du sol en région semi-aride (Doctoral dissertation).
- Bhattacharyya R., Prakash V., Kundu S. et Gupta H.S. 2006. Effect of tillage and crop rotations on pore size distribution and soil hydraulic conductivity in sandy clay loam soil of the Indian Himalayas. *Soil & Tillage Research*, 86, 129-140.
- Barber S.A. 1995. Soil Nutrient bioavailability. A mechanistic approach. John Wiley and sons, 414p
- Braun-blancquet j; roussine n; negre r., 1952 : Les groupements végétaux de la France méditerranéenne. Dir. Carte Group. Vég. Afr. Nord, CNRS, 292 p.
- Campbell C.A. et Zentner R.P. 1993. Soil Organic Matter as influenced by crop rotations and fertilizer. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 57 : 1034-1040.
- Carter M.R. et Renne D.A. 1987. Effects of tillage on deposition and utilization of 15 N residual fertilizer. *Soil and tillage research*(9), 33-43.
- 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.
- Coquet Y., Vachier P. et Labat C. 2005. Vertical variation of near-saturated hydraulic conductivity in three soil profiles. *Geoderma*, 126, 181-191.
- CDSR. 2001. Le semis direct ; potential et limites pour une agriculture durable en Afrique du nord. Commission économique pour l'Afrique. Nations unis décembre 2001.
- Cros-Cayot, S. 1996. Distribution spatiale des transferts de surface à l'échelle du versant. Contexte armoricain. Distribution spatiale des transferts de surface à l'échelle du versant. Contexte armoricain., Ecole Nationale Supérieure Agronomique 1996.
- Ctifl. 2012- le Point sur Fertilité des sols. N° 33. 1-10p
- DGF., 2007 - indicateur forestiers. (En ligne) [Consulter en mars 2008]

D'Haene, K., Vandenbruwane, J., De Neve, S., Gabriels, D., Salomez, J., et G. Hofman. 2008a. The effect of reduced tillage on nitrogen dynamics in silt loam soils. *European Journal of Agronomy* 28:449-460.

El Titi A. 2003a. *Soil tillage in agroecosystems*. CRC Press, New-York (USA).

Elliott E.T. 1986. Aggregate structure, carbon, nitrogen and phosphorus native and cultivated soils, *Soil Sci. Soc. Am. J.* 50 :627-633

FAO., 2000 - L'Etude prospective du secteur forestier en Afrique. Rapport FAO, FOSA. 60 p.

FAO., 2001 - Global Forest Resources Assessment FRA 2000 – Main report. Rome.

FAO., 2006 - Choosing a Forest Definition for the Clean Development Mechanism. Forests and Climate Change Working Paper4. <http://www.fao.org/forestry/media/11280/1/0/>

FAO. 1990. Conservation des sols et des eaux dans les zones semi-aride. *Bulletin pédologique* 57; 182 p

FAO. 1983. Garder le terre en vie : l'érosion des sols , ses causes et ses remèdes. *Bulletin pédologique* 50 : 62p.

FAO. 2008. la sequestration du carbone dans le sol pour une meilleure gestion des sols. FAO, département du developpement durable. Référence internet

Feller C. et Beare M.H. 1997. Physical control of soil organic matter dynamics in the tropics. *Geoderma* 79, 69\_116.

Ferreras L.A., Costa J.L., Garcia F.O. et Pecorari C. 2000. Effect of no-tillage on some soil physical properties of a structural degraded Petrocalcic Paleudoll of the southern "Pampa" of Argentina. *Soil & Tillage Research*, 54, 31-39.

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.

Ghazi A. et Lahouati R., 1997 - Algérie 2010. Sols et ressources biologiques. *Inst. Nat. Etudes de Stratégie Globale*. 45p.

Gobat, J.-M., Aragno, M., Matthey, W., 2003. *Le Sol Vivant*. PPUR, Suisse. 571 p.

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, p. 1333, In G. Monnier, et al., eds. Simplification du travail du sol, INRA (Les Colloques N° 65) ed, Paris, 16 mai 1991.

Godron., 1971 : comparaison d'une courbe aire- espèce et de son modèle.

Oecol-Plant 6. 189 -196 the use of point quadrat for the analysis of végétation.

Australien J .Sci. Res .Serv. B.5, 1-4.

Grant, C.A. and Bailey, L.D. 1994. The effects of tillage systems and KCl addition on pH, conductance, NO<sub>3</sub>-N, P, K, and Cl distribution in the soil profile. Can. J. Soil Sci.74:307-314.

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

Harvin, J.L., Kissel, D.E., Maddux, L.D., Claassen, M.M. and Long, J.H. 1990. Croprotection and tillage effects on soil organic carbon and nitrogen. Soil Sci. Soc. Am. J. 53:1515-1519.

Ikerroud M., 2000 - Evaluation des ressources forestières nationales. DGF. Alger. 39 p.

Ingram J. et Monrozier L.J. 1998. The interaction of soil biota and soil structure under global change. Global Change Biology, 4, 703-712.

Jean-françois V. 2009. comparaison de différentes techniques de travail du Sol en agriculture biologique : effet de la structure et de la localisation des résidus sur les microorganismes du sol et leurs activités de minéralisation du carbone et de l'azote l'Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement (Agro Paris Tech) thèse de doctorat 172P.

Kribaa. 2003. Effet de la jachère sur les sols en céréaliculture pluviale dans les zones semi-arides méditerranéennes. Cas des hautes plaines sétifiennes en Algérie. Thèse de Doctorat d'état en Sciences Agronomiques, INA El -Harrach, Alger, 121p

Lopez-Bellido, L. 1992. Mediterranean cropping systems. In: Pearson, C.J. (ed.), Field crop ecosystems. Ecosystems of the World 18, Elsevier, Amsterdam, 311-356. Lal, R., Reicosky, D.C., et J.D. Hanson. 2007. Evolution of the plow over 10,000 years and the rationale for no-till farming. Soil and Tillage Research 93:1-12.

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



- Lampurlanés J. et Cantero-Martnez C. 2003. Soil bulk density and penetration resistance under different tillage and crop management systems and their relationship with barley root growth. *Agronomy Journal*, 95,526-536.
- Logsdon S.D., McCoy E.L., Allmaras R.R. et Linden D.R. 1993. Macropore characterization by indirect methods. *Soil Science*, 155, 316-324.
- Langlet B. et Remy J.C. 1976. Incidence de la simplification du travail du sol sur la dynamique de l'azote. P 189-204. In simplification de travail du sol en production céréalière, ITCF (Ed), Pris. 1334
- Leprun J.C. 1988. Matière organique et conservation des sols, exemple brésilien. *Cahier OROSTOM, série pédologie*. Vol. XXIV. N°4. Page 333-334.
- Laryea, K.B. and Unger, P.W. 1995. Grassland converted to cropland: soil conditions and sorghum yield. *Soil Till. Res.* 33: 29-45.
- Madani T., Hubert B., Lasseur J. et Guérin G., 2001 - Association des bovins, des ovins et des caprins dans les élevages de la subéraie algérienne. *Agricultures : Cahier d'études et de recherches francophones*, vol. 10, n°1. pp : 9-18.
- Mezali M., 2003 - Forum des Nations Unies sur les forêts (3ème session, Genève). Alger :Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural et Direction Générale des Forêts. 9 p.
- Mhiri O. et Benchekroun F., 2006 - Les écosystèmes forestiers et préforestiers : situation, enjeux et perspectives pour 2025. pp : 408-410.
- Munkholm L.J., Schjonning P., Rasmussen K.J. et Tanderup K. 2003. Spatial and temporal effects of direct drilling on soil structure in the seedling environment. *Soil and Tillage Research* 71:163-173.
- Mrabet R. 1997. Crop residue management and tillage systems for water conservation in a semiarid area of Morocco. PhD dissertation. Colorado State Univ. Fort Collins, CO. USA. 220 p.
- Müller M., Schafflützel R., Chervet A., Sturny W.G., Zihlmann U. et Weissopf P. 2008. Teneurs en humus après 11 ans de semis direct ou de labour. *Revue suisse Agric.* 40 (en préparation)

Mrabet, R., Saber, N., El-Brahli, A., Lahlou, S., and Bessam, F. 2001a. Total, particulate organic matter and structural stability of a Calcixeroll soil under different wheat rotations and tillage systems in a semiarid area of Morocco. *Soil Till. Res.* 57: 225 – 235.

Mrabet, R. 2008. No-Tillage systems for sustainable dryland agriculture in Morocco. INRA Publication. Fanigraph Edition. 153p

Monnier G. 1994. Introduction à la simplification du travail du sol, p. 5-9, In G. Monnier, et al. eds. *Simplification du travail du sol*, INRA (Les Colloques n° 65) ed, Paris, 16 mai 1991.

Munkholm L.J., Schjonning P., Rasmussen K.J. et Tanderup K. 2003. Spatial and temporal effects of direct drilling on soil structure in the seedling environment. *Soil and Tillage Research* 71:163-173.

Mendes, C. 2018. Étude comparative physico-chimique et biologique d'un sol conduit en semis direct et en labour conventionnel.

Mrabet R. 1997. Crop residue management and tillage systems for water conservation in a semiarid area of Morocco. PhD dissertation. Colorado State Univ. Fort Collins, CO. USA. 220 p.

Nahal L 1975. *Principe de conservation du sol*, Masson et Cie, 140 p. Ryan 1982. A perspective on soil erosion and conservation in Lebanon. Publication 69, American University of Beirut, 15-38.

Ouelmouhoub S., 2005 - Gestion multi-usage et conservation du patrimoine forestier : cas des subéraies du Parc National d'El Kala (Algérie). Thèse de Master de l'Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier. 127 p.

O'Neill, R.V., De Angelis, D.L., Waide, J.B., Allen., T.F.H., 1986. A hierarchical concept of ecosystems. Princeton University Press.

Oades J.M. 1993. The role of biology in the formation, stabilization and degradation of soil structure. *Geoderma*, 56, 377-400.

Pachepsky Y.A. et Rawls W.J. 2003. Soil structure and pedotransfer functions. *European Journal of Soil Science*, 54, 443-451.

- Piccolo A. 1996. Humus and soil conservation p 225-264. in A. Piccolo (Ed). Humic substances in terrestrial ecosystems. Elsevier Science B.V., Australia.
- Roose E. 1991. Conservation des sols en zone méditerranéenne ; synthèse et proposition d'une nouvelle stratégie de lutte antiérosive : la GCES. Cah. ORSTOM, ser. Pédol. 26 (2) : 145-181.
- .Roger-Estrade J., Richard G., Boizard H., Boiffin J., Caneill J., H.Roger-Estrade J., Richard G., Caneill J., Boizard H., Coquet Y., Defosse P., et Manichon H. 2004 Morphological characterisation of soil structure in tilled fields: from a diagnosis method to the modelling of structural changes over time. Soil & Tillage Research 79:33-49
- Reicosky, D.C., Kemper, W.D., Langdale, G.W., Douglas, JR C.L. and Rasmussen, P.E.1995. Soil organic matter changes resulting from tillage and biomass production. J. Soil WaterConserv. 50 : 253-261.
- Seigue A., 1985- La forêt circum-méditerranéenne et ses problèmes. Techniques agricoles et productions méditerranéennes. G.-P. Maisonneuve et Larose. 502 p.
- Simula M., 2009 - Vers une définition de la dégradation des forêts: analyse comparative des définitions existantes. Document de synthèse.110p.
- Schoene D., Killmann W., von Luepke H. & Loyche Wilkie. M., 2007 - Definitional Issues Related to Reducing Emissions from Deforestation in Developing Countries.FAO Forests and Climate Change Working Paper 5. Rome.
- Scheiner J.D. 2005. Spéciation du carbone, de l'azote et du phosphore de différents boues de stations d'épuration au cours de leurs incubations contrôlées dans deux types de sol, Thèse de doctorat, 20-24p.
- Sharpley A.N. 2003. Soil mixing to decrease surface stratification of phosphorus in manured soils. Journal of Environmental Quality 32: 1375-1384
- .
- Tomaselli R., 1976 - La dégradation du maquis méditerranéen. Notes techniques du MAB. Pp : 35-71.
- Woomer, P. L., & Swift, M. J. (1994). Biological management of tropical soil fertility.John Wiley with the Tropical Soil Biology and Fertility Programme and Sayce Publishing.
- Young I.M., Blanchart E., Chenu C., Dangerfield M., Fragoso C., Grimaldi M.,

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.

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.

## Résumé :

La présente étude concerne le labour au sein de forêt de Keroua. Les objectifs de cette recherche sont d'évaluer les modifications au niveau des propriétés chimiques du sol et de décrire les changements visuels de la flore dans une zone labourée et une autre témoin.

Il ressort des résultats que le labour a diminué la teneur en matière organique du sol et le  $ph_{KCl}$ . Alors que le  $ph_{Eau}$  a augmenté dans la zone labourée par rapport à la zone non labourée. Pour la conductivité électrique aucune différence significative n'a été enregistrée.

En matière de végétation, l'étude phytosociologique a montré une disparition totale des arbres dans la zone labourée et son remplacement par les espèces herbacées.

## Abstract :

The present study concerns plowing in Keroua forest. The objectives of this research are to evaluate changes in soil chemical properties and to describe visual changes in flora in a plowed area and another control.

The results showed that plowing decreased soil organic matter content and  $ph_{KCl}$ . While  $ph_{Water}$  has increased in the plowed area compared to the unplowed area. For electrical conductivity no significant difference was recorded.

In terms of vegetation, the phytosociological study showed a total disappearance of the trees in the plowed zone and its replacement by the herbaceous species.

## ملخص

تتناول الدراسة الحالية الحرث داخل غابة كروا. تتمثل أهداف هذا البحث في تقييم التغيرات في الخواص الكيميائية للتربة واحصاء التغيرات الحاصلة في انواع النباتات في المنطقة المحروثة والمنطقة المحمية.

أظهرت النتائج أن حرثة الأرض الغابية قد أدى الى انخفاض مستوى محتوى المادة العضوية في التربة ونسبة الشوارد القاعدية بينما ارتفعت نسبة الشوارد الحامضية في تربة المنطقة المحروثة مقارنة بالمنطقة الغير محروثة. اما بخصوص الناقلية فالنتائج أظهرت انه لم يتم تسجيل فرق كبير.

اما من حيث عملية الجرد للغطاء النباتي أظهرت الدراسة الفيتوسوسولوجية اختفاء كلي للأشجار في المنطقة المحروثة واحتلت مكانها الأنواع العشبية.