

Chapitre III

Matériel et méthodes

Notre étude s'est effectuée en deux modes : la multiplication par semis et la multiplication par greffage (fente double et en placage). La première multiplication a été faite dans la station d'Agadir et la deuxième dans la station de Zénata.

Matériels et méthodes

Avant de traiter ce sujet on a fait une analyse édaphique deux stations

I. Analyse du sol

C'est pour mettre en évidence l'action des facteurs physico-chimiques du sol sur le comportement de la végétation ou bien une relation entre les associations végétales et les d'étude ont été prélevés.

I.1. Méthode d'étude sur le terrain

Deux échantillons sont prélevés dans des stations différentes. Ils ont été dirigés vers le laboratoire d'analyses des sols pour faire l'objet d'une analyse physico-chimique qui se rapporte à des prélèvements de sol effectués dans notre zone d'étude au cours de l'année 2011.

Au niveau de la station Zénata, le prélèvement a été effectué au niveau du système racinaire de caroubier.

Au niveau de la station d'Agadir, l'échantillon a été prélevé dans des endroits différents.

I.2 Méthode d'étude au laboratoire

Les échantillons prélevés ont été étudiés par les voies chimiques et physiques. Les analyses ont été réalisées au laboratoire des sols L. T. P. O (Laboratoire des Travaux Publics de l'Ouest) Abou Tachfin, Tlemcen.

Les analyses sont faites sur :

- Granulométrie (texture), méthode Casagrande ;
- Calcaire total, méthode au calcimètre de Bernard ;
- Carbone organique méthode Anne (1945) ;
- Matière organique déterminée par le rapport $MO / C = 1,72$;
- pH dans l'eau distillée, méthode électrométrique ;
- Coloration selon Munsell.

I.2.1. Analyse physique

L'analyse granulométrique a pour but de déterminer le pourcentage des particules du sol (sables, limons, argiles), pour cela on a utilisé la méthode de Casagrande (Fig. N°14).

Pour ce faire et suivant les catégories des différents diamètres on procède par :

- Tamisage pour les particules de diamètres supérieurs à 0,08 mm,

Sédimentation pour celles inférieures à 0,08 mm.

➤ Principe

La méthode consiste à faire passer un échantillon préalablement étuvé à travers une série de tamis de diverses dimensions afin d'établir les différentes proportions.

➤ Matériel

- Broyeur manuel ;
- Tamis de différents diamètres ;
- Un couvercle et un fond ;
- Un agitateur électronique ;
- Une balance.

➤ But de sédimentométrie

Lorsque les particules ont une dimension inférieure à 80 mm, le tamisage n'est plus possible. La suspension est donc récupérée dans une éprouvette, une lecture des densités se fait à l'aide d'un densimètre à des temps préalablement fixés (Fig. N°15). Les particules sont classées selon une échelle internationale (Duchaufour, 1977) :

- Inférieur à 0,002 mm Argile ;
- Entre 0,002 et 0,02 mm limons fins ;
- Entre 0,05 et 0,2 mm sable fins ;
- Entre 0,2 et 2 mm sable grossiers.

L'ensemble des diamètres inférieurs à 2 mm sont appelés terre fine,

- Entre 2 et 20 mm graviers ;
- Entre 20 et 200 mm cailloux
- Entre 200 et 20 cm ce sont des éléments grossiers.



Lavage l'échantillon du sol a travers un tamis de 0,08 mm ;
Récouter le passant dans un bac pour l'essai de sédimentation.

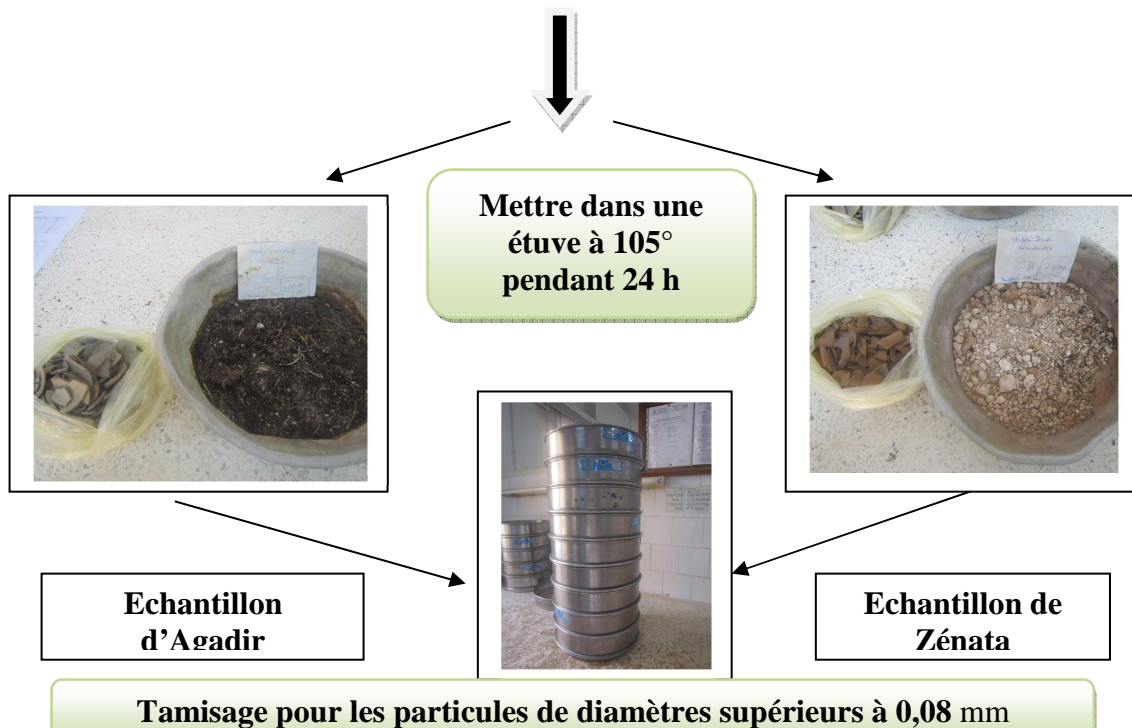


Figure N°14 : L'analyse granulométrique

- 1) Prendre 80g échantillon du sol.
- 2) Ajouter 10 ml d'hexamétaphosphate diluée à 5%.
- 3) Ajouter 500 ml de l'eau distillée.
- 4) Laisser imbiber pendant 15 mn.
- 5) Mélanger le tout par l'agitateur mécanique pendant 3 mn.



Figure N°15 : L'analyse sidimentometrique

- 6) Verser le mélange dans une éprouvette.
- 7) Compléter par de l'eau distillée jusqu'à 2000 cm³.
- 8) Retirer l'agitateur manuel et déclencher au même temps le chronomètre.
- 9) Plonger directement le densimètre.
- 10) faire la lecture la densité de la solution à 0,5-1-2 mn sans retirer le densimètre.
- 11) A partir la 3^{eme} la lecture, retirer le densimètre et le nettoyer après chaque lecture.

I.2. Analyses chimiques

Permis les caractéristique physico–chimiques d’un sol, l’acidité actuelle qui exprime la concentration en ion H^+ dissociés (libre) dans une solution de sol à un moment donnée.

$$pH = \log [H^+]$$

- Mode opératoire

En mélangeant 10g de terre séchée dans un bécher de 100 ml avec 25 ml d’eau distillée. Ce mélange doit être agité pendant 15 mn puis laissé au repos pendant 30 mn.

L’électrode est trempés dans la solution ; la valeur est affichée sur le cadran du pH – mètre.

- But de la mesure

Cette mesure sert à déterminer la basicité, l’acidité ou la neutralité d’un sol.

Appréciation et échelle du pH

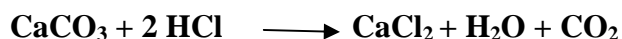
pH	Appréciation
< 3,5	Hyper acide
3,5 - 5	Très acide
5,0 – 6,5	Acide
6,5 – 7,5	Neutre
7,5 – 8,7	Basique
> 8,5	Très basique

➤ Dosage du calcaire total

Le dosage du calcaire total est réalisé à partir de la méthode volumétrique (Calcimètre de Bernard).

- Principe

Le principe de ce dosage est fondé sur la réaction entre l’acide chlorhydrique et le calcaire total du sol qui produit du dioxyde de carbone suivant la formule suivante :



Les valeurs obtenues sont exprimées en pourcentage de classes suivant une échelle conventionnelle.

% de carbonates	Charge en calcaire
< 0,3	Très faible
0,3 - 3	Faible
3 - 25	Moyenne
25 - 60	Forte
> 60	Très forte

➤ Dosage du carbone organique

La quantité globale de la matière organique est évaluée de manière approximative par le dosage du carbone organique (Méthode de Anne) qui est oxydé par le bichromate de potassium en milieu sulfurique. Le bichromate doit être excès, la quantité réduite est en principe proportionnelle à la teneur en carbone organique.

L'excès de bichromate de potassium est tiré par une solution de sel de Mohr, en présence de diphénylamine dont la couleur passe du bleu foncé au bleu vert (**Fig. N°16**).

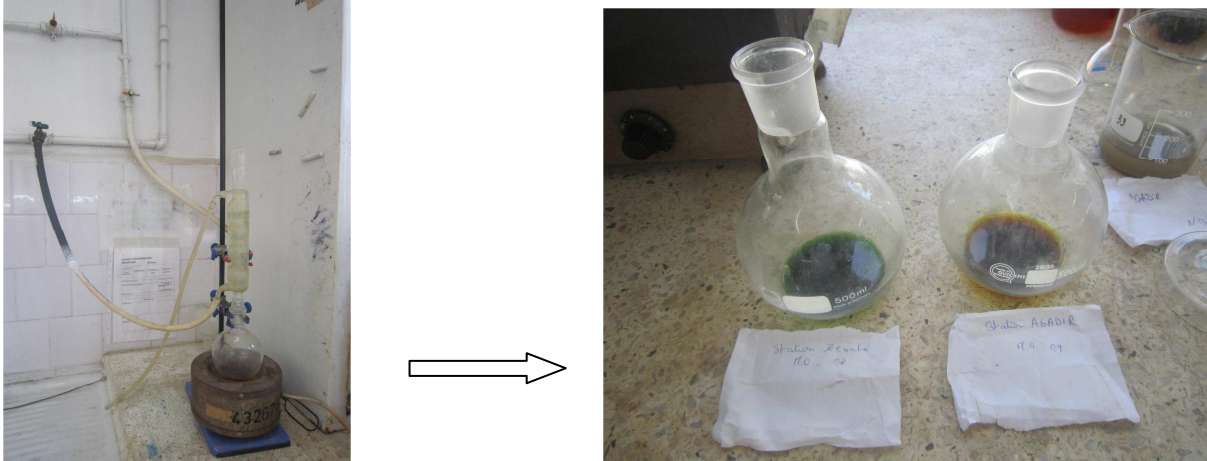
Le pourcentage de la matière organique est obtenu par la formule suivante :

$$\text{MO}\% = \% 104,5 * (\text{V2} - \text{V1}) / \text{m}$$

V2 : Volume lu sur la burette après titrage ;

V1 : Volume de sulfate double d'ammonium et de fer versé ;

M : masse de terre fine.



- 1) Etuver l'échantillon de sol à 50° pendant 1 à 8 jours ;
- 2) Recueillir les éléments passants au tamis de 0,315 mm ;
- 3) Prélever une masse comprise entre 0,1 et 1g (Echantillon d'Agadir : P = 0,2g et Zénata : P = 0,1g) ;
- 4) Ajouter à la prise d'essai contenue dans un ballon 10 cm³ de solution de dichromate de potassium (4%), puis 15 cm³ d'acide sulfurique concentré ;
- 5) Mettre le ballon sur un chauffe-ballon ;
- 6) Chauffer modérément et maintenir une ébullition franche et douce pendant 5mn après condensation et chute la première goutte d'évaporation ;
- 7) Après refroidissement, ajouter 200cm³ d'eau distillée, 7 à 8 cm³ d'acide orthophosphorique concentré et 5 à 10 gouttes de diphénylamine ;
- 8) Placer le contenu sur agitateur magnétique, et le titrer par la solution de sulfate double d'ammonium et de fer (0,2 mol/l) ;
- 9) La teinte passe du brun au violet, au bleu puis au vert émeraude.

Figure N°16 : Détermination de la teneur pondérale en matière organique d'un sol

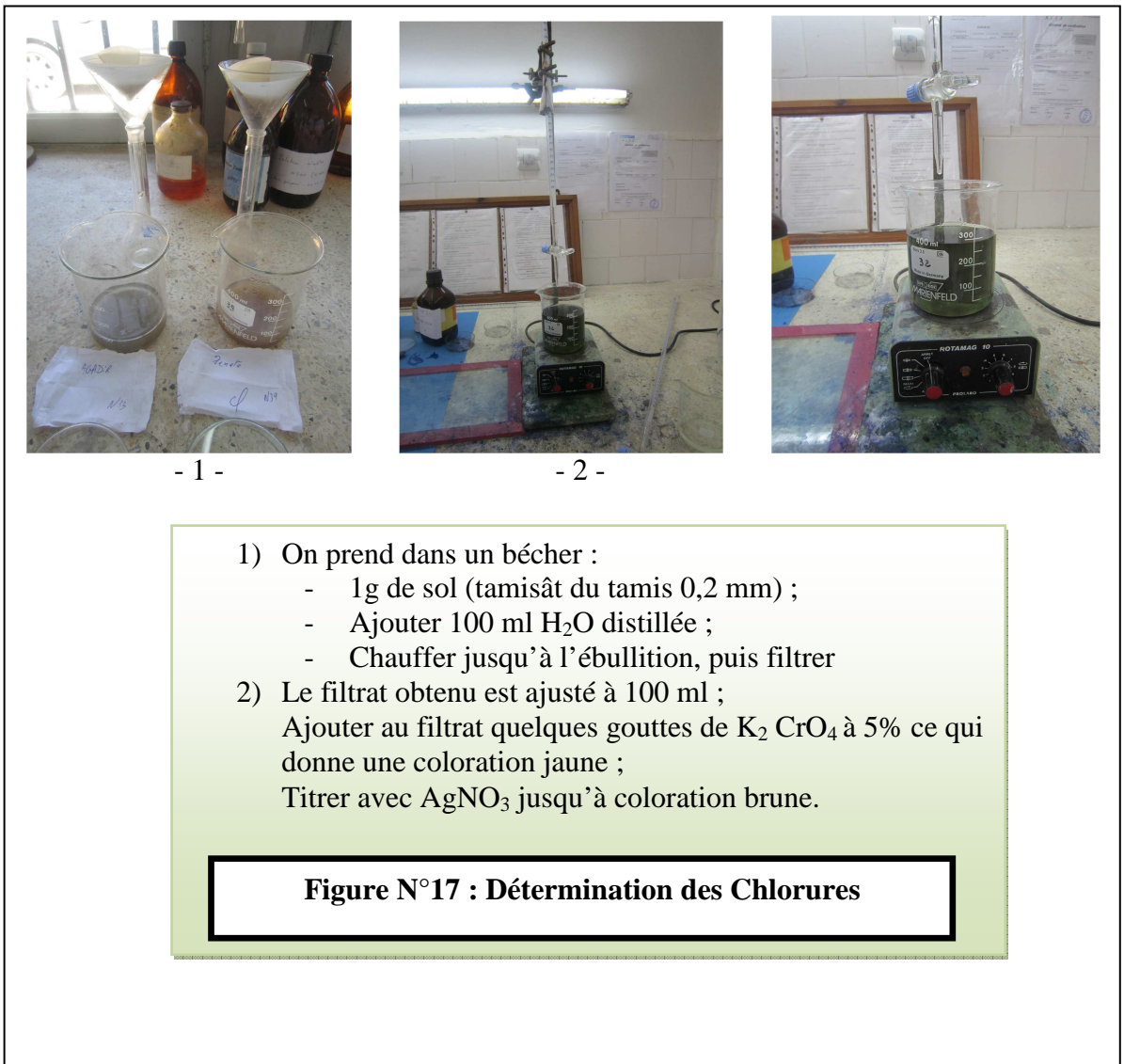
➤ **Détermination des chlorures**

En mélangeant 1g sol (tamisé du tamis 0,2 mm) avec 100 ml H₂O distillée, chauffer jusqu'à l'ébullition, puis filtrer. Après filtration on ajoute quelques gouttes de K₂CrO₄ ce qui donne une coloration jaune. Titrer avec AgNO₃ jusqu'à coloration brune (**Fig. N°17**).

Le pourcentage de chlorure est obtenu par la formule suivante :

$$\% \text{ Cl} = T \cdot 0,355$$

Soit **T** : le titre d'AgNO₃



➤ La couleur

La couleur d'un sol est déterminée par référence à un code international de couleur : le code de (Munsell Soil Color Chart).

II. Multiplication par semis et par le greffage

II.1. Matériel végétal

a) Pour le semis

Le matériel végétal utilisé dans ce travail expérimental appartient à l'espèce *Ceratonia siliqua*. La récolte de la graine a été effectuée sur des sujets d'origine algérienne issue de différentes variétés.

Les semences ont été récoltées durant la fin Août-Septembre 2010. Elles ont été conservées dans un endroit aéré jusqu'au moment de semis.

Le matériel utilisé : Boîtes de pétries et de yaourt, coton, l'eau, acide sulfurique, sachets en plastiques et les étiquettes.

b) Pour les greffages

Préparation les greffons : Sont récoltés sur un arbre de 12 ans situé à Remchi, déjà productif d'une bonne variété.

Portes greffes : Sont des francs de 4 ans issus de semis dont l'origine parentale n'est pas connue.

Le matériel utilisé : serpette, mastic, le papier collant élastique.

II.2. Méthode d'étude le semis par deux traitements de scarification des graines

On a commencé notre travail par le rinçage des graines de caroubier ayant une peau dure, on a utilisé une technique de scarification par trempage 150 graines dans l'eau chaude pendant 48 h et 150 graines dans l'acide sulfurique (H_2SO_4) concentré pendant 1h puis dans l'eau pendant vingt-quatre heures pour la coque se ramollisse et que la germination soit plus facile. Cette expérience est réalisée le 12 février 2011 (**Fig. N°18**).

50 graines sont mises dans les boîtes de pétri contenant du coton pour les deux étapes et 100 graines sont mises directement dans des sachets polyéthylène perforés. Ces sachets sont remplis par une couche de gravier et une couche de substrat de mélange (un volume de terre, un volume de fumier, deux volumes de sable). Ce dernier on a fait l'analyse Cette étape a été effectuée le 14 février 2011. On met 3 graines de caroubier dans un sachet à un ou deux centimètres de la surface (**Fig. N°19**).

L'arrosage de semis se fait à l'aide d'un arrosoir de jardinier, cette technique est répétée selon les besoins. Les gouttelettes d'eau doivent être fines pour ne pas risquer de faire ressortir les graines.

Photo N°01 : Les graines de caroubier avant le traitement



Photo N°02 : Traitement des graines avec l'eau chaude



Photo N°03 : Traitement des graines avec l'acide sulfurique



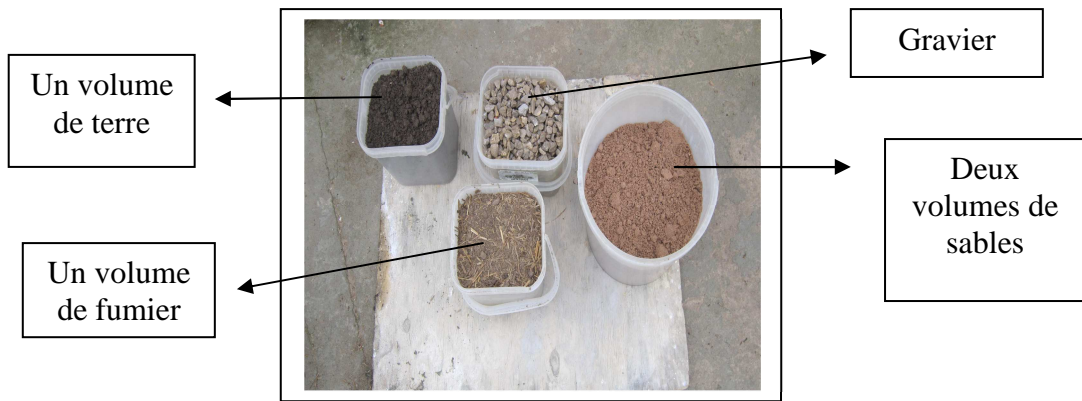
Photos N°04 : Résultat après les traitements



Photo N°05 : Mettre les graines dans le coton



Figure N°18 : Semis dans le coton



Photos N°06 : Préparation du substrat



Photos N°07 : Remplissage des sachets avec du substrat et semis des graines de caroubier.



Figure N°19 : Semis dans le sol

II.3. Méthode d'étude le greffage par deux techniques

a) Greffage en fente double

Les greffons sont récoltés le 23 février 2011, Ils sont conservés dans un papier journal et humidifié.

On a réalisé la méthode en fente double le 25 février 2011 sur 5 sujets.

- On taille les greffons portant 2 yeux, on incise en double biseau (lame de couteau).
- Le sujet est rabattu ensuite il est rafraîchi à la serpette, puis fendu verticale sur trois à cinq cm de haut au centre à l'aide de scie égoïne.
- Les greffons sont introduits incomplètement à chaque extrémité de la fente du sujet.
- La greffe est ligaturée et le mastic liquide y est appliqué à titre préventif contre les maladies (**Fig. N°20**).



Photos N°08 : Préparation du greffon



Photo N°09 : Porte greffe (arbre caroubier)



Photo 10 : Fente verticale sur 3 à 5 cm au centre



**Photos N°11 : Pose des 2 greffons (fente double),
ligature et masticage de la greffe**



Photo N°12 : Arbre de caroubier greffé en fente double

Figure N°20 : Greffe en fente double

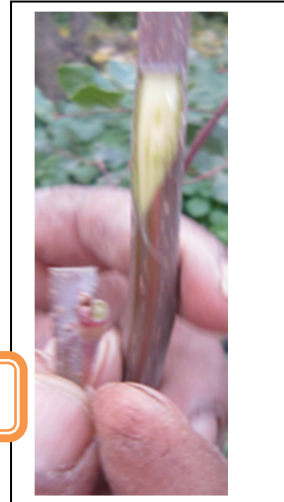
b) Greffage en placage

Les greffons sont prélevés le 15 juin 2011 peu de temps avant le greffage, afin d'éviter qu'ils se dessèchent. Une entaille horizontale de forme carrée pourvu en son centre d'un bourgeon à bois est prélevée du greffon.

Lorsque l'on prélève le bourgeon, plutôt que de décoller le carré en le soulevant ou le tirant, il vaut mieux le faire glisser lentement pour ne pas abîmer le dessous de l'œil (**Fig. N°21**).

- Sur une partie lisse située entre deux nœuds du tronc du porte-greffe. On prélève un carré d'écorce de 2 à 3 cm de côté.
- Insertion le carré prélevé de greffon dans l'entaille carré du porte-greffe, il faut que les carrés soient de même dimension.
- Ligaturer solidement en laissant l'œil découvert.

Le même jour on a réalisé cette méthode sur 44 sujets.



Photos N°13 : Préparation du greffon (Un carré porte un œil)



Photos N°14 : Prélèvement d'un carré sur le porte greffe



Photo N°15: Insertion du carré prélevé de greffon dans l'entaille carré du porte-greffe ensuite ligaturer

Figure N°21 : Greffe en placage

III Mensuration**III.1. Le taux de germination des graines par le semis**

On calcule le taux de germination qui est le nombre de graines germées par rapport au nombre total de graines semées, exprimé en pourcentage.

$$\text{T.G} = \frac{\text{Nombre de graines germées}}{\text{Nombre de graines semées}} \times 100$$

III.2. Le taux de greffe réussi en fente double et en placage

On calcule le pourcentage de réussite

$$\% \text{ Taux de greffes réussies} = \frac{\text{Nombre d'arbre réussis}}{\text{Nombre total d'arbres}} \times 100$$