

SOMMAIRE

- I. Le BRF
- II. Détermination de la rétention d'eau d'un sol
- III. Détermination en pourcentage de la teneur en eau d'un sol
- IV. Détermination de l'azote total par la méthode de kjeldahl
- V. Détermination du nitrite dans la terre par la méthode de Griess
- VI. Détermination du carbone organique par la méthode de Walkley et Black
- VII. Détermination du carbone organique total par la méthode de Anne
- VIII. : Détermination de la biomasse par la méthode de SIR
 - 1. Principe
 - 2. Calculs effectués
 - 3. Résultats

Conclusion



I. LE BRF

Le Bois Raméal Fragmenté dit BRF est une méthode utilisée depuis longtemps au Canada mais qui a fait son apparition que depuis peu en France.

Le BRF se compose de rameaux de branches encore vertes broyées qui sont ensuite épandues sur le sol puis mélangés à la terre des champs pour permettre une meilleure fertilisation des sols. Ce phénomène se produit car le BRF est riche en nutriments, sucres, protéines, celluloses et lignines ce qui favorise la prolifération de certain champignon et vers de terre essentielle au développement d'un humus riche (l'humus est une sorte de réservoir de minéraux pour les plantes). Outre la lignine le BRF contient des minéraux bénéfiques à la bonne croissance des plantes.

Cette technique d'aggradation des sols a été développée par un groupe de chercheurs canadiens dirigé par le professeur Gilles Lemieux de l'Université de Laval au Québec dans les années 80. Le BRF est aujourd'hui pratiqué dans de nombreux pays avec des résultats étonnants, aussi bien sur des sols stériles que des sols déjà fertiles.

Un mêtre cube de BRF stocke 350 litres d'eau comme une éponge. Plus tard, l'humus créé à partir du BRF augmentera fortement la capacité de rétention du sol en eau. Mieux, la faune du sol devient ellemême un réservoir organique. On parle alors d'eau biologique. Résultat : le sol gère lui-même ses réserves d'eau et la plante ne manque de rien.

C'est pour cela que le BRF est bénéfique au sol car il est un réservoir de nutriments et d'eau essentiel au bon développement des plantes.

J'ai effectué plusieurs analyses de sol afin de mettre aux points leurs modes opératoires, pour que des agriculteurs du Tarn puissent les reproduire car ils ont en projet d'utiliser du BRF pour améliorer leur rendement de production. Ces expériences leur permettront de déterminer si le BRF qu'ils utiliseront enrichi effectivement leurs champs en nutriment pour les plantes.



IX. DÉTERMINATION DE LA BIOMASSE PAR LA MÉTHODE DE SIR

Aucune norme n'a été trouvée pour cette expérience. (Mode opératoire en annexe)

1. Principe:

Cette méthode consiste à faire capter le CO₂ libéré par les micro-organismes présents dans le sol par une solution d'hydroxyde de sodium. Puis de doser l'excès d'hydroxyde de sodium par une solution d'acide chlorhydrique. Du chlorure de baryum est ajouté à la solution de soude pour précipiter le CO₂.

Equation de transformation du glucose en dioxyde de carbone

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 6 CO_2 + 6H_2O$$

Équation de réaction avec l'hydroxyde de sodium et le dioxyde de carbone :

$$2(Na^+OH^-) + CO2 \rightarrow Na_2CO_3 + H2O$$

Équation de réaction de précipitation :

$$2Na^{+}OH^{-} + BaCl_{2}(aq) + CO2 \rightarrow 2NaCl + BaCO_{3} + H2O$$

Équation de réaction du dosage :

$$OH^- + H_3O^+ \rightarrow 2 H2O$$

2. Calculs effectués :

Calcul de la quantité de carbone de la masse microbienne :

D'après la deuxième équation on peut dire que :

$$\frac{n_{HO^-}}{2} = n_{CO_2}$$

Le nombre de mol d'hydroxyde de sodium ayant réagi avec le dioxyde de carbone peut s'écrire sous la forme :

$$n_{HO^-} = n_{CO_2} = n_{HO^-}(blanc) - n_{HO^-}(dos\acute{e})$$

D'après la première et la deuxième relation on peut dire que :



$$n_{HO^{-}} = n_{HO^{-}}(blanc) - n_{HO^{-}}(dos\acute{e}) = 2 n_{C}$$

Et comme n=C.V on obtient :

$$n_{HO^-}(blanc) - n_{HO^-}(dos\acute{e}) = (V_B - V_S). 10^{-3}. [H^+]$$

On exprime le résultat par rapport à la masse de dioxyde de carbone où la masse molaire du dioxyde de carbone est de 44 g/mol :

$$m_{CO^2} = \frac{n_{CO_2}}{2} \times \frac{M}{d} = \frac{22}{d} \times (V_B - V_S). \, 10^{-3}. \, [H^+]$$

D'après la première équation de réaction on peut dire qu'il y a un facteur de 6 entre le glucose et le dioxyde de carbone où la masse molaire du glucose est de 180 g/mol :

$$m_C = \frac{180}{6} \times m_{CO^2} = 30 \times \frac{22}{d} \times (V_B - V_S). 10^{-3}. [H^+]$$

Pour finir la masse de carbone de biomasse microbienne en mg/kg de sol peut s'écrire tel que : Soit :

$$C_{mic} (en \ mg/kg) = 30(V_b - V_E) \frac{[H^+] \times 22 \times 1000}{1.8295 \times m_{nesée} \times 4}$$

On peut dire aussi que 1 mg/kg de sol = 1μ g/ g de sol.

Avec:

- *V*_B: volume du dosage du blanc en mL.

-V_S: volume du dosage de l'échantillon en mL.

-[H']: la concentration de l'acide chlorhydrique en mol/L.

 $-m_{\text{pesée}}$: la masse de l'échantillon.

3. Résultats:

Pour une moyenne de 9,45 ml d'acide utilisé pour les blancs et une moyenne de 7,32 mL d'acide utilisé pour les échantillons.

$$m_{mic}(\mu g/g \ de \ sol) = 30(9.45 - 7.32) \frac{0.1 \times 22 \times 1000}{1.8295 \times 40.2 \times 4}$$

 $m_{mic}(\mu g/g \ de \ sol) = 477.86 \ \mu g/g \ de \ sol$



On a donc une masse de carbone de biomasse microbienne de 477.86 $\mu g/g$ de sol. Ce résultat semble correct.



CONCLUSION

Ce stage de huit semaines m'a permis de mettre en application beaucoup de notions théoriques et expérimentales apprises lors de ma première année de BTS Chimie et des années précédentes : préparations de solutions, réalisations de dosages, élaborations et utilisations de montages de distillation et analyses par spectrophotométrie et colorimètre.

Voici un récapitulatif des résultats obtenus sous forme de tableau :

| expérience faite sur un sol | résultats |
|------------------------------------|-------------------------|
| rétention en eau | 100 mL/250 ml de terre |
| teneur en eau | 2,24 % |
| | 612,84 mg d'azote/kg de |
| Azote total Kjeldhal | sol |
| Nitrite Griess | 0,6378 mg/kg |
| carbone organique Walkley et Black | 1,87 % |
| carbone organique Anne | 20.41 % |
| biomasse microbienne SIR | 477.86 μg/g de sol sec |

Je pense que les résultats seraient différents si le prélèvement de terre avait été réalisé plus en profondeur, entre 20 et 30 cm.

Est-ce que le fait de prélever plus en profondeur permettra d'avoir une meilleure idée de la composition du sol ? Est-ce que le fait d'avoir prélevé les échantillons après qu'il ait fortement plu peut changer les résultats ?

Ce stage a été très enrichissant pour mon expérience professionnelle car il m'a permis de constater en quoi consiste le métier de technicien de laboratoire.



MNEXE



Mode opératoire Détermination de la biomasse d'un sol par la méthode de SIR

1. Matériel:

- -Incubateur à température ajustable à 22°C.
- -Burette.
- -Hydroxyde de sodium à 0.1 mol/L.
- -Acide chlorhydrique à 0.1 mol/L.
- -Solution d'un mélange d'éthanol à 70 % et de 1 % de phénolphtaléine.
- -Glucose.
- -Solution saturée de Chlorure de baryum BaCl₂, 2 H₂O.

2. Mode opératoire :

Peser 50 g de sol et mélanger avec 250 mg de glucose.

Introduire le mélange dans une bouteille de 500 mL et laisser le bouchon ouvert pendant 30 min.

Pipeter 10 mL de d'hydroxyde de sodium dans un tube à essai et le placer dans le fond de la bouteille.

Ne pas oublier de faire les blancs dans 3-4 bouteilles avec seulement le tube d'hydroxyde de sodium. Incuber les bouteilles pendant 4 h à 22°C.

Après l'incubation prendre le tube à essai et transvaser avec précaution intégralité du contenu dans un erlenmeyer.

Rince le tube avec de l'eau distillée et l'ajouter dans l'erlenmeyer.

Ajouter 1 mL de chlorure de baryum.

Titrer la solution d'hydroxyde de sodium avec de l'acide chlorhydrique (coule l'acide très doucement pour pas dissoudre le précipiter) et 3 gouttes de solution de phénolphtaléine.