

INSTITUT D'ENSEIGNEMENT ET DE  
RECHERCHES TROPICALES  
BONDY

PEDOLOGIE

CHIMIE DU SOL

DETERMINATION DU CARBONE ET DE L'AZOTE

SUR UN MEME ECHANTILLON DE SOL

--:--:--

Méthode mise au point par le Laboratoire de Chimie des Sols  
(Melle Christiane THOMANN)

I.D.E.R.T. BONDY, MARS 1958

--:--:--:--:--

## DETERMINATION DU CARBONE ET DE L'AZOTE SUR

### UN MEME ECHANTILLON DE SOL

#### I. PRINCIPE -

- attaque à chaud d'un échantillon de sol par une solution sulfo-chromique :
  - la matière organique est oxydée ; on dose par une solution réductrice la fraction non oxydée , et on en déduit, par rapport à un témoin, la fraction réduite.
  - l'azote est minéralisé :  $\text{NH}_3$  formé est déplacé, distillé et dosé

#### II. REACTIFS -

##### a) réactif oxydant :

(30 g.  $\text{CrO}_3$  + 500 cc eau + 500 cc.  $\text{SO}_4\text{H}_2$ ) : faire bouillir (douce ébullition) le mélange 10 m. afin de stabiliser le réactif ; laisser refroidir.

- ajuster à 1 litre.

##### b) réactifs nécessaires au dosage du carbone :

- $\text{SO}_4\text{H}_2$  concentré

- sable calciné (sable de Fontainebleau porté à  $800^\circ$ )

- solution de sel de Mohr 0,250 N : dissoudre 100 g. environ de  $\text{SO}_4\text{Fe}$ ,  $\text{SO}_4(\text{NH}_4)_2$ ,  $6\text{H}_2\text{O}$  dans 500 cc. eau, ajouter 20 cc.  $\text{SO}_4\text{H}_2$  concentré ajuster à 1 litre

le titre exact est déterminé par rapport à la solution titrée de bichromate de potassium.

- diphénylamine sulfurique à 0,5 %

0,5 g dans 100 cc.  $\text{SO}_4\text{H}_2$  concentré ; verser dans 20 cc eau conserver dans un flacon brun.

- FNa en poudre

- solution titrée de  $\text{Cr}_2\text{O}_7\text{K}_2$  0,5 N

dissoudre 4 g, 9035 dans 200 cc. eau (sécher préalablement le  $\text{Cr}_2\text{O}_7\text{K}_2$  à l'étuve à  $105^\circ$ ).

c) Réactifs nécessaires au dosage de l'azote :

- lessive de soude (400 g. NaOH/litre)
- solution d'acide borique à 40 g/litre) (effectuer la dissolution à l'eau bouillante).
- indicateur coloré :  
mixte  $\left\{ \begin{array}{l} 3 \text{ parties de vert de bromocrésol} \\ 1 \text{ partie de rouge de méthyle} \end{array} \right.$   
pour 100 cc. alcool à 95° :  $\left\{ \begin{array}{l} 75 \text{ mg de vert de bromocrésol} \\ 50 \text{ mg de rouge de méthyle} \end{array} \right.$
- solution titrée de  $\text{SC}^4\text{H}^2$  N/20

III. MODE OPERATOIRE -

a) attaque :

- peser un poids p de terre (passée au tamis 100), contenant approximativement de 60 à 75 mg de carbone.
- effectuer l'attaque dans un ballon pyrex muni d'un réfrigérant ascendant, en présence de :
  - 50 cc. réactif oxydant
  - 15 cc.  $\text{SC}^4\text{H}^2$  concentré.
- porter 5 mm. à l'ébullition ;
- laisser refroidir, diluer.
- transvaser dans une fiole jaugée de 250 cc. (solution A)
- ajuster, laisser décanter.
- effectuer de même une attaque à partir de sable calciné ; cette solution servira de témoin (solution B)

b) dosage du carbone :

- prélever 25 cc. de solution A. Diluer
- ajouter FNa et quelques gouttes de diphénylamine
- titrer par le sel de Mohr 0,250 N (virage très net : passage brutal du bleu-violet au vert).
- faire de même un dosage sur 25 cc. de solution B.  
1 cc. de sel de Mohr 0,250 N correspond à 0,75 mg de carbone.

x = volume de sel de Mohr versé pour titrer 25 cc. de solution B

x' = volume de sel de Mohr versé pour titrer 25 cc. de solution A

x - x' = représente la fraction réduite (matière organique oxydée) :

$$C \% = \frac{0,75 \text{ mg } (x-x') \times 250 \times 100}{p \times 25} = \frac{0,75 \text{ g } (x-x')}{p}$$

c). dosage de l'azote :

- prélever 200 cc. de solution A ; les introduire dans un ballon à distiller.
- déplacer  $\text{NH}_3$  par la lessive de soude (environ 120 cc)
- effectuer la distillation par entraînement à la vapeur ;
- recueillir le distillat dans 100 cc. de solution contenant 20 cc. d'acide borique à 4 % + quelques gouttes d'indicateur mixte.
- effectuer le dosage de  $\text{NH}_3$  distillé, par une solution titrée de  $\text{SO}_4\text{H}_2$  N/20 (virage : vert en milieu alcalin --- rouge en milieu acide)
- faire un témoin avec la solution B, dans les mêmes conditions.

soit v = volume de  $\text{SO}_4\text{H}_2$  N/20 versé pour titrer le distillat correspondant à 200 cc. de solution A.

v' = volume de  $\text{SO}_4\text{H}_2$  N/20 versé pour titrer le distillat correspondant à 200 cc. de solution B.

1 cc. de  $\text{SO}_4\text{H}_2$  N/20 correspond à 0,7 mg d'azote.

mais dans les conditions expérimentales précédemment décrites, 89,4 % seulement de l'azote est minéralisé, le coefficient est alors :  $\frac{0,7 \text{ mg} \times 100}{89,4} = 0,783 \text{ mg}$

$$N \% = \frac{0,783 \text{ mg } (v-v') \times 250 \times 1000}{p \times 200} = \frac{0,783 \text{ g } (v-v')}{p \times 0,8}$$

- REMARQUE :

Cette méthode a été appliquée à un grand nombre de types de sols :

- sols des pays tempérés : tourbe  
podzol  
sol brun lessivé  
rendzine  
sol brun calcaire

.../...

- sols steppiques : sol châtain  
sol châtain tirsifié  
tirs  
sol brun steppique  
sol rouge lessivé
  
- sols tropicaux : sol ferrugineux tropical  
sol ferrallitique  
sol noir tropical

Les résultats obtenus pour tous ces types de sols ont été comparés à des résultats donnés par les méthodes de référence.

a) pour le carbone :

méthode de référence employée : méthode par voie sèche.

Comparativement, les 2 méthodes donnent les mêmes résultats dans presque tous les cas : l'oxydation de la matière organique semble donc être totale dans la méthode ci-dessus décrite.

b) pour l'azote :

méthode de référence employée : méthode Kjeldahl.

Pour tous les types de sols, la minéralisation de l'azote par la méthode proposée est voisine de 90 % de celle donnée par la méthode Kjeldahl, d'où l'emploi d'un coefficient.