

COMMENT PEUT-ON EXPLIQUER LA DIFFERENCE DE RENDEMENT D'UN SOL A UN AUTRE ?

La lecture d'un texte relatif à la culture de manioc sur deux parcelles différentes, nous a permis de constater une différence de rendement d'un sol à un autre. On suppose qu' :

- on peut expliquer la différence de rendement d'un sol à un autre par leurs propriétés physiques
- on peut expliquer la différence de rendement d'un sol à un autre par leurs propriétés chimiques et biologiques.

1-PEUT-ON EXPLIQUER LA DIFFERENCE DE RENDEMENT D'UN SOL A UN AUTRE PAR LEURS PROPRIETES PHYSIQUES ?

1-Expériences

Les expériences ont pour but de déterminer les différentes **propriétés physiques** de deux sols A et B.

Pour réaliser ces expériences on dispose de 2 échantillons de sol A et B, 2 boîtes vides non percées, 2 boîtes vides percée de trous à leur base, une balance, masses marquées.

1 chronomètre, bouteilles en plastique transparent.

Le protocole expérimental est le suivant :

- peser chaque boîte vide et remplie de la même quantité de sol sec
- verser de l'eau sur les sols
- noter le temps auquel l'eau touche les sols
- noter le temps auquel la première goutte d'eau apparait sous les boîtes percées
- peser les boîtes non percées contenant les sols saturées d'eau
- peser les boîtes percées contenant les sols égouttés.

Pour cela plusieurs mesures sont effectuées (**faire tableau ci-dessous**).

Type de sols Mesures	Sol A	Sol B
Durée d'infiltration (T)	1min	1min 50s
Hauteur du sol (h)	12cm	12cm
Masse de la boîte vide (BV)	90g	90g
masse de la boîte pleine d'eau (BE)	990g	990g
Masse de la boîte et du sol sec (MSS)	1400g	1500g
Masse de la boîte et du sol saturé d'eau (MS E)	1700g	1750g
Masse de la boîte et du sol égoutté (MS Eg)	1600g	1710g

Durée d'infiltration : temps que met l'eau pour disparaître dans le sol.

2-Résultats

Faire le tableau de comparaison des propriétés physiques de deux types de sols A et B

(Voir annexe) (1)

les formules sont à retenir

(Voir annexe)

(18)

PROPRIETE PHYSIQUES	SOL A	SOL B
$\text{Perméabilité} = \frac{h \text{ (m)}}{T \text{ (s)}}$	0,2 Cm/s	0,1 Cm/s
$\text{Porosité} = \frac{1\text{cm}^3 \times (\text{MSE} - \text{MSS}) \times 100}{V_{\text{eau}} (\text{MBE}-\text{MBV})}$	33%	27%
$\text{Capacité de rétention en eau } C_{\text{eau}} = \frac{1\text{cm}^3 \times (\text{MSEg} - \text{MSS}) \times 100}{V_{\text{eau}} (\text{MBE}-\text{MBV})}$	22%	23%
$\text{Capacité de rétention en air } C_{\text{air}} = \frac{1\text{cm}^3 \times (\text{MSE} - \text{MSEg}) \times 100}{V_{\text{eau}} (\text{MBE}-\text{MBV})}$	11%	4%

3-Analyse des résultats

Le sol A est plus perméable et poreux que le sol B. La **porosité** est l'ensemble des espaces vides du sol. La **perméabilité à l'eau** est la capacité d'un sol à se laisser traverser par l'eau. Le sol B a une capacité de rétention plus élevée en eau et faible en air que le sol A. La **capacité de rétention en eau** est la quantité d'eau que le sol peut retenir après une forte pluie. La **capacité de rétention en air du sol** est la quantité d'air que le sol peut contenir dans son espace vide.

4-Conclusion

On peut expliquer la différence de rendement d'un sol à un autre par leurs **propriétés physiques**.

ACTIVITE D'APPLICATION (Voir annexe)

II-PEUT-ON EXPLIQUER LA DIFFERENCE DE RENDEMENT D'UN SOL A UN AUTRE PAR LEURS PROPRIETES CHIMIQUES ET BIOLOGIQUES ?

1-Expériences

Les expériences ont pour but de déterminer les propriétés chimiques et biologiques de 2 échantillons de sols.

Expérience 1 : on chauffe 2 sols différents contenus dans les tubes A et B ;

Expérience 2 : on verse de l'eau sur 2 sols différents contenus dans les tubes A et B ;

Expérience 3 : on dispose de 2 échantillons de sol A et B dont on fait des solutions, ensuite on réalise des tests de caractérisation des sels minéraux et d'humus des deux sols.

(Collage de tableau de recherche de sels minéraux et d'humus dans deux sols a et b)

2-Résultats

- On observe des gouttes d'eau sur la paroi du tube A et rien sur la paroi du tube B ;
- Des bulles d'air s'échappent sur la paroi du tube A et rien sur la paroi du tube B
- Les éléments organiques (débris d'animaux et végétaux) et microorganismes surnagent pour le sol A, ce qui est absent sur le sol B.

3-Analyse

Les sols A et B n'ont pas les mêmes propriétés chimiques et biologiques. Le sol A est perméable à l'eau, bien aéré, riche en humus, en sels minéraux et en microorganismes alors que le sol B est imperméable à l'eau, mal aéré, pauvre en humus, en sels minéraux et en microorganismes

Les propriétés chimiques du sol sont la présence d'eau, d'air, des sels minéraux et d'humus dans le sol. La présence de microorganisme constitue les **propriétés biologiques**.

4-Interprétation

Le sol A étant perméable à l'eau, bien aéré, riche en humus, en sels minéraux et microorganismes est dit **sol fertile**. On appelle sol fertile un sol qui dispose de tous les constituants minéraux et organiques en proportion convenable pour assurer un bon développement et une bonne productivité des plantes qui y poussent. Les caractéristiques d'un sol fertile sont :

- perméable à l'eau
- bien aéré,
- riche en humus, en sels minéraux et microorganismes

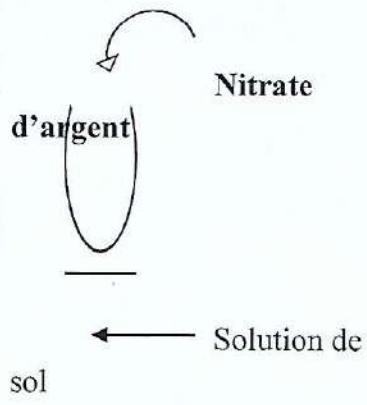
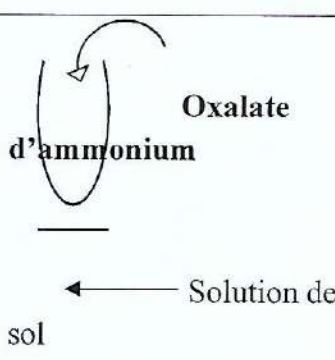
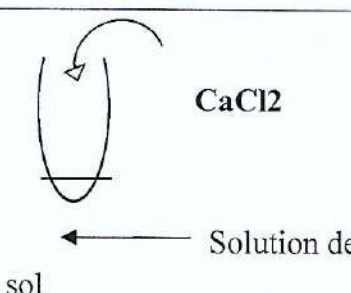
5-Conclusion

Effectivement on peut expliquer la différence de rendement d'un sol à un autre par leurs propriétés chimiques et biologiques.

Conclusion générale

On peut expliquer la différence de rendement d'un sol à un autre par leurs propriétés physiques, chimiques et biologiques.

10-2

RECHERCHES	EXPERIENCES	RESULTATS		CONCLUSION
		SOL A	SOL B	
Sel de Chlorure	 Nitrate d'argent Solution de sol	Apparition de précipité blanc qui noircit à la lumière	Pas de précipité blanc	Le sol A contient des sels de chlorure. Le sol B ne contient pas des sels de chlorure.
Sel de Calcium	 Oxalate d'ammonium Solution de sol	Apparition de précipité blanc	Pas de précipité blanc	Le sol A contient des sels de calcium. Le sol B ne contient pas des sels de calcium.
Humus	 CaCl_2 Solution de sol	Apparition de trouble floconneux	Pas de trouble floconneux	Le sol A contient de l'humus Le sol B ne contient pas d'humus.

RECHERCHE DE SELS MINERAUX ET D'HUMUS DANS DEUX SOLS A ET B

Anvers

ACTIVITE D'APPLICATION

Dans le cadre de l'étude des caractéristiques du sol, relie les éléments de la colonne A aux définitions de la colonne B.

Exemple : 8 → a

Colonne A

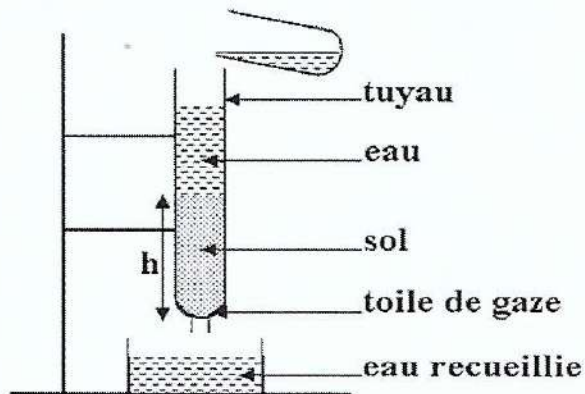
- 1-Porosité et minéraux en proportion convenable
- 2-Perméabilité forte pluie
- 3-Capacité de rétention en eau espace vide
- 4-Capacité de rétention en air
- 5-Sol fertile

Colonne B

- a- Sol disposant de tous les constituants organiques
- b- Quantité d'eau que le sol peut retenir après une
- c- Quantité d'air que le sol peut retenir dans son
- d- Sol contenant des flaques d'eau
- e- Capacité du sol à se laisser traverser par l'eau
- f- Ensemble des espaces vides du sol

SITUATION D'EVALUATION

1. Définis les termes suivants : porosité d'un sol fertile, perméabilité d'un sol et capacité de rétention en eau d'un sol.
2. Soit le dispositif expérimental ci-contre



a- Donne la propriété du sol mise en évidence par ce dispositif.

b- Le temps T_1 , moment où l'eau touche le sol est noté ainsi que les temps T_2, T_3, T_4 , qui sont les temps successifs des tombés des gouttes dans le récipient. Calcule la valeur de la propriété du sol mise en évidence par ce dispositif expérimental. On donne $h=12,5 \text{ Cm}$

$T_1 = 0s,$

$T_2 = 3s, T_3 = 6s, T_4 = 10s.$

Corrigé :

- 1- **Perméabilité d'un sol**, c'est l'aptitude de ce sol à se laisser traverser par l'eau ou l'air.
- 2- **Sol fertile**, c'est un sol qui dispose de tous les constituants minéraux et organiques en proportion convenable pour assurer un bon développement et une bonne productivité des plantes qui y poussent

Porosité d'un sol est le volume total des interstices ou vides de ce sol (ensemble des espaces vides du sol).

Capacité de rétention en eau d'un sol est la quantité d'eau que ce sol est capable de retenir et qui ne s'écoule pas sous l'action de la gravité (est la quantité d'eau que le sol peut retenir après une forte pluie).

- 2- a-La propriété du sol ici mise en évidence est la perméabilité du sol.

b- $P = h/(T_2 - T_1)$ AN : $P = 125/(3-0) = 41,66 \text{ mm/s}$ $P = \underline{4166.10^{-3} \text{ m/s}}$

FORMULE A RETENIR	
Masse de la boîte de sol sec	P1
Masse de la boîte de sol saturé d'eau	P2
Masse de la boîte de sol égoutté	P3
Perméabilité : h/t en m/s h=hauteur du sol/temps	
Porosité totale du sol : $\frac{1\text{cm}^3 \times (P_2 - P_1)}{V} \times 100 = \%$	
Capacité de rétention en eau : $\frac{1\text{cm}^3 \times (P_3 - P_1)}{V} \times 100 = \%$	
Capacité en air : $\frac{1\text{cm}^3 \times (P_2 - P_3)}{V} \times 100 = \%$	

Tableau 1

(Voir annexe)

(1)

PROPRIETE PHYSIQUES	SOL A	SOL B
$\text{Perméabilité} = \frac{h \text{ (m)}}{T \text{ (s)}}$	0,2 Cm/s	0,1 Cm/s
$\text{Porosité} = \frac{1 \text{ cm}^3 \times (\text{MSE} - \text{MSS}) \times 100}{V_{\text{eau}} \text{ (MBE-MBV)}}$	33%	27%
$\text{Capacité de rétention en eau } C_{\text{eau}} = \frac{1 \text{ cm}^3 \times (\text{MSEg} - \text{MSS})}{V_{\text{eau}} \text{ (MBE-MBV)}} \times 100$	22%	23%
$\text{Capacité de rétention en air } C_{\text{air}} = \frac{1 \text{ cm}^3 \times (\text{MSE} - \text{MSEg}) \times 100}{V_{\text{eau}} \text{ (MBE-MBV)}}$	11%	4%
<i>permeabilité = $\frac{\text{hauteur du sol}}{\text{temps}}$ m/s</i> <i>porosité = $\frac{\text{masse de la boîte saturée d'eau} - \text{masse de la boîte sèche}}{\text{masse de la boîte pleine d'eau} - \text{masse de la boîte vide}}$</i> <i>est en pourcentage</i>		

Capacité de rétention en eau = $1 \text{ cm}^3 \times \text{masse de la boîte saturée}$

TABLEAU DE COMPARAISON DES PROPRIETES PHYSIQUES DE DEUX TYPES DE SOLS A ET B