

PEDOLOGIE

PROPRIETES CHIMIQUES DES SOLS

OBJECTIFS GENERAL

Comprendre l'importance du complexe argilo-humique dans la fertilisation du sol

Objectifs spécifique terminaux

OST1 : expliquer la formation du complexe argilo -humique.

OST2 : expliquer le mécanisme d'échange d'ions entre le complexe argilo-humique



NIVEAU: 1^{ère} D

Durée : 1 séance de 2 heures

: 1 séance de 1 heures

MATERIEL

- 3 pots contenant des plantes de maïs

- 5 bacs

- filtrat d'une solution d'argile

- filtrat d'une solution d'humus

- 5 pissettes contenant de l'eau distillée

- 5- ballons contenant la solution de

- ca(OH) 2

- 20 béchers 20 pipettes 20 tubes à essai

- planches portant les résultats

- d'expérience

- planche explicatif des échanges d'ions

DEROULEMENT DE LA LECON

MOTIVATION

1-présentation de trois(3) pots contenant, le 1^{er} de l'argile,
Le 2^e de l'humus et le 3^e un mélange d'argile et d'humus.
Sur ses sols poussent des pieds de maïs

2-CONSTAT : le sol constitué d'un mélange d'argile et
D'humus favorisent une bonne croissance de la plante ?

**COMMENT L'ARGILE ET L'HUMUS FAVORISE
T-IL LE DEVELOPPEMENT DE LA PLANTE ?**

OS / OI	ACTIVITES DU PROFESSEUR	ACTIVITES DE L'ELEVE	CONTENU DU CAHIER DE L'ELEVE	DUREE
Rechercher le problème pédagogique	Je dispose de trois(3) pots sur la pailleasse contenant, le 1^{er} un sol argileux, le 2^e un sol riche en humus et le 3^e mélange d'argile et d'humus. Sur ces 3 sols poussent des pieds de maïs. Qu'est ce que vous avez sur la pailleasse ? En comparant les plantes qui poussent sur ces différents sols, quel constat faites-vous ?	Sur la pailleasse nous avons trois (3) pots contenant des plantes. Nous constatons que les plantes se développent mieux sur le sol contenant un mélange d'argile et d'humus		

Rechercher des hypothèses	Que peut-on dire du sol contenant l'argile et l'humus ?	Le sol contenant l'argile et l'humus favorise le bon développement de la plante	COMMENT L'ARGILE ET L'HUMUS FAVORISENT-ILS LE BON DEVELOPPEMENT DE LA PLANTE ? 	
	Quel problème pédagogique pouvons-nous poser ? Bien, prenez une nouvelle page et noter en titre au bic rouge Proposez des hypothèses permettant de résoudre ce problème	Proposition → Proposition Peut-être que : -l'argile et l'humus favorisent le bon développement de la plante en s'associant. -l'argile et l'humus favorisent le bon développement de la plante selon un mécanisme Proposition		

	Proposez un résumé introductif			25mn
	Quel constat faites- vous après observation de trois (3) pots contenant respectivement de l'argile d'humus et un mélange d'argile et d'humus sur lesquels poussent des plantes de maïs.	Proposition		
	Bien notez	→		
	Que peut-on alors supposer ?	Proposition		
	Bien notez	→	Après observation de 3 pots contenant respectivement de l'argile d'humus et un mélange d'argile et d'humus sur lesquels poussent des plantes de maïs on constat que le sol contenant un mélange d'argile et d'humus favorise le bon développement de la plante On peut alors supposer que : - L'argile et l'humus favorisent le bon développement de la plante en s'associant -l'argile et l'humus favorisent le bon développement de la plante selon un mécanisme	
	Reformulez la 1ère hypothèse sous la forme interrogative en vue de sa vérification ?	Proposition		
	Bien notez en I	→	<u>I-L'ARGILE ET L'HUMUS FAVORISENT-ILS LE BON FONCTIONNEMENT DE LA PLANTE ?</u>	
	Qu'allons-nous faire pour vérifier cette hypothèse ?	→	<u>1-EXPERIENCE</u>	
	Bien notez en 1	Proposition		

	En quoi consiste l'expérience ? Bien notez Collez l'expérience. Proposez un protocole expérimental permettant de réaliser l'expérience Qu'allons-nous utiliser Pour faire l'expérience ? Que font les éléments du sol après une pluie ? Comment les éléments du sol se comportent dans le mélange ? Comment peut-on vérifier cette association au cours d'une expérience Bien notez Le professeur distribue un texte portant le principe et le protocole expérimental à réaliser Lisez silencieusement l'expérience	→ Les élèves collent l'expérience Après une pluie les éléments du sol se mélangent Les éléments du sol peuvent s'associer. Proposition → Les élèves reçoivent le texte. Les élèves lisent silencieusement l'expérience	L'expérience consiste à vérifier l'association de l'argile et de l'humus dans le sol.  On peut vérifier cette association en utilisant un filtrat du sol	
--	---	--	--	--

	Complétez les résultats sur la planche	Les élèves complètent les résultats sur la planche		
	Collez les résultats.	Les élèves collent les résultats		
	Proposez l'étape suivante	Proposition		
	Bien notez en 3	Proposition		
	que font les particules d'argile et d'humus en présence de hydroxyde de calcium ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) ?			
	Bien notez	Proposition		
	Comment se présente cette floculation dans les différents tubes à essai ?			
	Bien notez	Proposition		
	Proposez l'étape suivante		<u>3-ANALYSE</u>	
	Bien notez en 4	Proposition	En présence de l'hydroxyde de calcium, les particules d'argiles et d'humus forment des flocons.	
	Comment expliquez-vous la formation de flocon ?	Proposition	Cette floculation est plus importante dans le cas du mélange de la solution d'argile et d'humus.	
			4-interprétation	
			La formation de flocons s'explique par l'association des particules d'argile et d'humus par l'intermédiaire des ions Ca^{2+} apportés par le $\text{Ca}(\text{OH})_2$.	

	Bien notez	Proposition		
	Comment se dissocie le Ca(OH)_2 dans la solution du sol ?			
	Bien notez	Proposition	$\text{Ca(OH)}_2 \longrightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^-$	
	Quel est alors la charge du Ca^{2+} ?		Le Ca^{2+} a une charge électro-positive.	
	Bien notez	Proposition		
	Si le Ca^{2+} s'est lié à l'argile et à l'humus, que peut-être la charge de l'ensemble argile et humus ?		L'ensemble formé par l'argile et l'humus a une charge électro-négative .	
	Bien notez	Proposition		
	Que constituent alors les flocons ainsi formés ?			
	Bien notez	Proposition	Les flocons ainsi formés constituent le complexe argilo-humique .	
	Proposez un schéma du complexe argilo-humique.	L'élève propose Un schema.		
	Un élève au tableau pour nous schématiser le complexe argilo-humique.	Les élèves prennent le schema.		
	Le professeur passe au tableau et corrige le schéma qui sera pris par les élèves.			
	Quelle structure ce complexe donne t-il au	Proposition		

	sol ? Bien notez Quel intérêt présente une telle structure de sol ? Bien notez Proposez l'étape mettant fin à la partir. Bien notez en 5 Quelle réponse pouvez-vous donner au I ? Bien notez Rappelez-moi la 2ème hypothèse. Reformulez la 2ème hypothèse en vu de sa vérification sous la forme interrogative. Bien notez II	→ Proposition → Proposition → Proposition → peut être que l'argile et l'humus favorisent le bon développement de la plante selon un mécanisme. l'argile et l'humus favorisent-ils le bon développement de la plante selon un mécanisme ? →	Le complexe donne au sol une structure grumeleuse ou fragmentaire Elle présente une bonne circulation d'eau et d'air dans le sol qui permettra un bon développement de la plante. 5 –conclusion L'argile et l'humus favorisent le bon développement de la plante en formant le complexe argilo-humique.  Fomesoutra.com ça s'entraîne ! Docs à portée de main II-L'ARGILE ET L'HUMUS FAVORISENT-ILS LE BON DEVELOPPEMENT DE LA PLANTE SELON UN MECANISME ?	
--	--	--	--	--

	Qu'allons-nous faire pour versifier cette hypothèse ?	Proposition	1-présentation de l'expérience.	
	Bien notez en 1	Proposition		
	En quoi consiste l'expérience ?	Proposition		
	Bien notez	Proposition		
	Proposez une expérience permettant de mettre en évidence ce mécanisme.	Proposition	On verse goutte à goutte une solution de Kcl sur un sol argileux et un sol sableux déposés dans des entonnoirs et on recueille le filtrat.	
	Bien notez	Proposition		
	Proposez l'étape suivante			
	Bien notez en 2.			
	Distribution de planches par le professeur.	Les élèves reçoivent les planches.	2-résultats	
	Collez les résultats	Les élèves collent les résultats.		
	Proposition			
Proposez l'étape suivante				
Bien notez en 3		3-analyse		
Comparez la quantité d'ions cl^- du filtrat à celle de la solution de départ (Kcl).	Proposition			



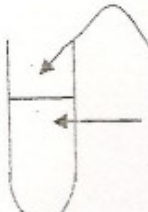
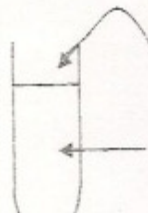
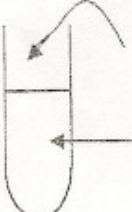
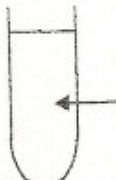
Fomesoutra.com
ça soutra !
Docs à portée de main

			le filtrat renferme autant d'ions Cl^- que la solution de départ (KCl).	
	Bien notez	Proposition		
	Qu'a-t-il de neuf dans le filtrat et qui n'existait pas dans la solution de départ ?		On note la présence d'ions Ca^{2+} dans le filtrat or ces ions n'existaient pas dans la solution de départ	
	Bien notez	Proposition		
	Proposez l'étape suivante		4-interprétation.	
	Bien notez en 4.			
		Proposition		
	Comment expliquez-vous la diminution de la quantité d'ions K^+ dans le filtrat ?		La diminution de la quantité d'ions K^+ dans le filtrat s'explique par le fait que les ions K^+ se fixent sur le complexe argilo-humique .	
	Bien notez			
		Proposition		
	Comment appelle-t-on ce phénomène ?		Ce phénomène est appelé l'adsorption .	
	Bien notez	Proposition		
	Que permet l'adsorption des ions dans le sol ?		L'adsorption des ions sur le complexe argilo-humique permet l'enrichissement du sol.	
	Bien notez	Proposition		
	Expliquez pourquoi la quantité d'ions Cl^- n'a pas changé.		La quantité d'ions Cl^- n'a pas changé car les particules d'argile et d'humus chargées négativement les ont repoussés et ils ont traversé le sol.	
	Bien notez			

	Expliquez l'apparition d'ion Ca^{2+} dans le filtrat. Bien notez En vous référant aux échanges entre le complexe argilo-humique et les ions du sol, donnez une explication à ces mouvements d'ions. Bien notez Que fait le KCl une fois dans la solution du sol ? Bien notez nous allons éclaircir ses explications à l'aide d'un schéma. Collez ses planches. Que va-t-il se passer entre ces deux milieux ? Bien notez Que peut-on faire pour rompre cet équilibre ?	Proposition → Proposition → Proposition → Les élèves reçoivent les planches. les élèves collent les planches. Proposition → Proposition →	Les ions Ca^{2+} présents dans le filtrat ont été libérés par le complexe argilo-humique. Ici, les ions Ca^{2+} adsorbés par le complexe Argilo-humique ont été échangés contre les ions K^+ apportés par le KCl. Une fois dans la solution du sol, le KCl se dissocie en ions K^+ et ions Cl^-.  il va s'établir un équilibre ionique entre ces deux milieux. on peut rompre cet équilibre soit en faisant baisser le taux de cations dans la solution, soit en apportant des cations à la solution du sol.	
--	---	---	---	--

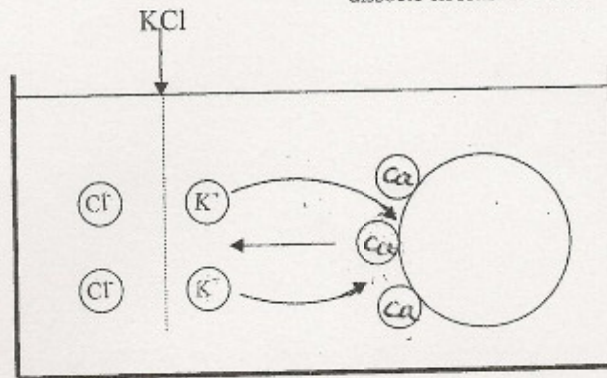
	Bien notez	Proposition		
	citer les facteurs qui peuvent faire baisser le taux de cations dans le sol ?	→	Les facteurs qui peuvent faire baisser le taux de cations dans le sol sont :	
	Bien notez		-l'adsorption racinaire -le lessivage	
	Qu'allons-nous faire pour mettre fin à la partie ?	Proposition	→	
	Bien notez 5	Proposition	→	
	Proposez une conclusion	→	Le complexe argilo-humique favorise la fixation des ions selon le mécanisme d'adsorption	
	Bien notez	Proposition	→	
	Que faire pour mettre fin à la leçon.	→	CONCLUSION GENERALE	
	Bien notez	Proposition	→	
	Comment le complexe argilo-humique favorise t-il le bon développement de la plante ?			
	Bien notez	→	le complexe argilo-humique favorise le bon développement de la plante selon un mécanisme qui est l'adsorption.	



EXPERIENCE 1	RESULTATS 1
 Tube A	 Tube A
 Tube B	 Tube B
 Tube C	 Tube C
 Tube D	 Tube D

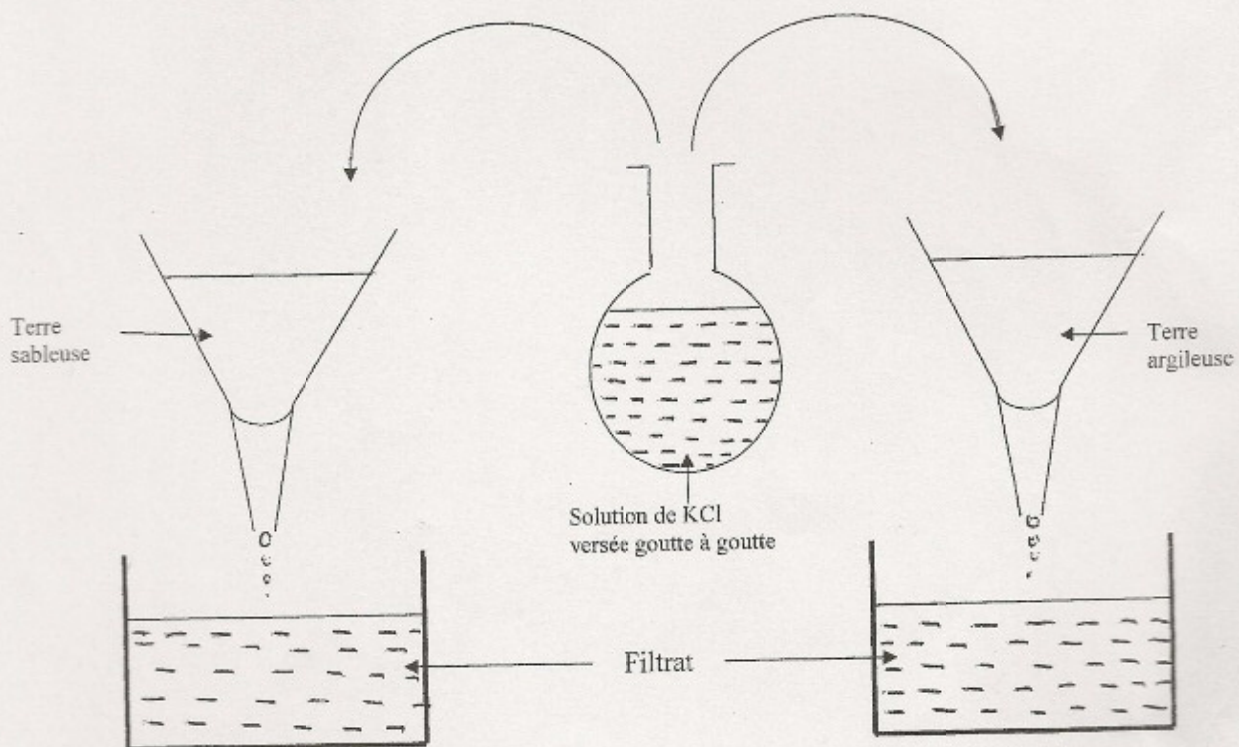
Dans l'eau du sol, le KCl se dissocie en ions K^+ et ions Cl^-

Fomesoutra.com
sa soustra !
Docs à portée de main



Deux ions K^+ prennent, sur le complexe, la place d'un ion Ca^{2+} , qui s'associe aux ions Cl^- pour former $CaCl_2$, sel soluble, donc exposé au lessivage.

MECANISME D'ECHANGE DES IONS ENTRE LA SOLUTION DU SOL ET LE COMPLEXE AGILO-HUMIQUE



Le filtrat obtenu dans l'expérience ci-dessous contient :

- Autant d'ions Cl^- que dans la solution de KCl.
- Moins d'ions K^+ que dans la solution de KCl (et autant moins que le sol est plus argileux).
- Des ions Ca^{++} , qui ne se trouvaient pas dans la solution de KCl.

MISE EN EVIDENCE DU POUVOIR ADSORBANT DU COMPLEXE ARGILO-HUMIQUE