

## Fiche professeur

**THÈME du programme :**  
Nourrir l'humanité

**Sous-thème :**  
Qualité des sols et de l'eau

### Le cuivre : bon ou mauvais pour les sols ?

**Type d'activité :** activité expérimentale

#### **Conditions de mise en œuvre**

- Découvrir, à l'aide d'expériences, les interactions entre le sol et une solution de sulfate de cuivre
- Durée indicative : 1h30
- Conditions matérielles : manipulation des élèves dans des conditions de sécurité optimales

#### **Pré-requis**

- Formule des ions  $\text{Cu}^{2+}$  (classe de 3<sup>ème</sup>)
- Suivre un protocole expérimental afin de reconnaître la présence de certains ions dans une solution aqueuse (classe de 3<sup>ème</sup>)
- Savoir qu'une solution contient des molécules ou des ions (classe de 2<sup>nde</sup>)

NOTIONS ET CONTENUS	COMPÉTENCES EXIGIBLES
<b>Qualité des sols et de l'eau</b> <b>Le sol : milieu d'échanges de matière</b>	Mettre en œuvre un protocole pour comprendre les interactions entre le sol et une solution ionique en termes d'échanges d'ions.

#### **Compétences transversales**

- Extraire des informations utiles
- Formuler une hypothèse et proposer une méthode pour la valider
- Argumenter

**Mots clés de recherche :** sol, terre, complexe argilo-humique CAH, solutions ioniques, polluants, interactions, tests d'identification

**Provenance :** Académie de Versailles

**Adresse du site académique :** <http://www.phychim.ac-versailles.fr/>

# Le cuivre : bon ou mauvais pour les sols ?

## 1<sup>ère</sup> partie

Le cuivre est un oligo-élément : il est indispensable aux plantes et aux animaux en petites quantités. Mais lorsque sa concentration augmente, il devient toxique.

Le cuivre est également utilisé comme pesticide. On le trouve dans la bouillie bordelaise que les jardiniers utilisent sur les arbres fruitiers et les rosiers. Dans cette solution, le cuivre est sous forme d'ions  $\text{Cu}^{2+}$  associé, entre autres, aux ions sulfate  $\text{SO}_4^{2-}$ . Lorsqu'il pleut, la solution est entraînée dans le sol et les ions risquent de s'y accumuler.



**Après une pluie, quels ions de la bouillie bordelaise sont retenus par la terre ?  
En déduire s'il y a un risque pour les plantes.**

Matériel :

- Série de tubes à essai ;
- Echantillons de terre;
- Solution aqueuse de sulfate de cuivre de concentration  $1,0 \times 10^{-2}$  mol/L
- Solution aqueuse de sulfate de baryum de concentration  $1,0 \times 10^{-2}$  mol/L
- Solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de concentration  $1,0 \times 10^{-2}$  mol/L

### Etape 1 : faire circuler une solution de sulfate de cuivre dans la terre

- Placer un filtre de papier dans un entonnoir, le remplir de terre sèche puis tasser la terre avec une spatule.
- A l'aide d'une pipette, verser délicatement 10 gouttes de solution aqueuse de sulfate de cuivre sur la terre (attention, la solution ne doit pas être en contact avec le papier du filtre, elle doit traverser la couche de terre).
- Arroser la terre avec de l'eau distillée (environ 10 mL).
- Attendre que le filtrat s'écoule puis le récupérer dans un bécher.
  
- Recommencer l'expérience avec chaque échantillon de terre.
- Identifier soigneusement les filtrats correspondant à chaque échantillon de terre
  
- Schématiser les manipulations réalisées.

### Etape 2: rechercher la présence des ions dans le filtrat

- Quels sont les ions contenus dans la solution aqueuse de sulfate de cuivre II ?
- Quels tests permettent de les reconnaître ? Compléter le tableau ci-dessous.

ION	REACTIF	REACTION OBSERVEE si l'ion recherché est présent

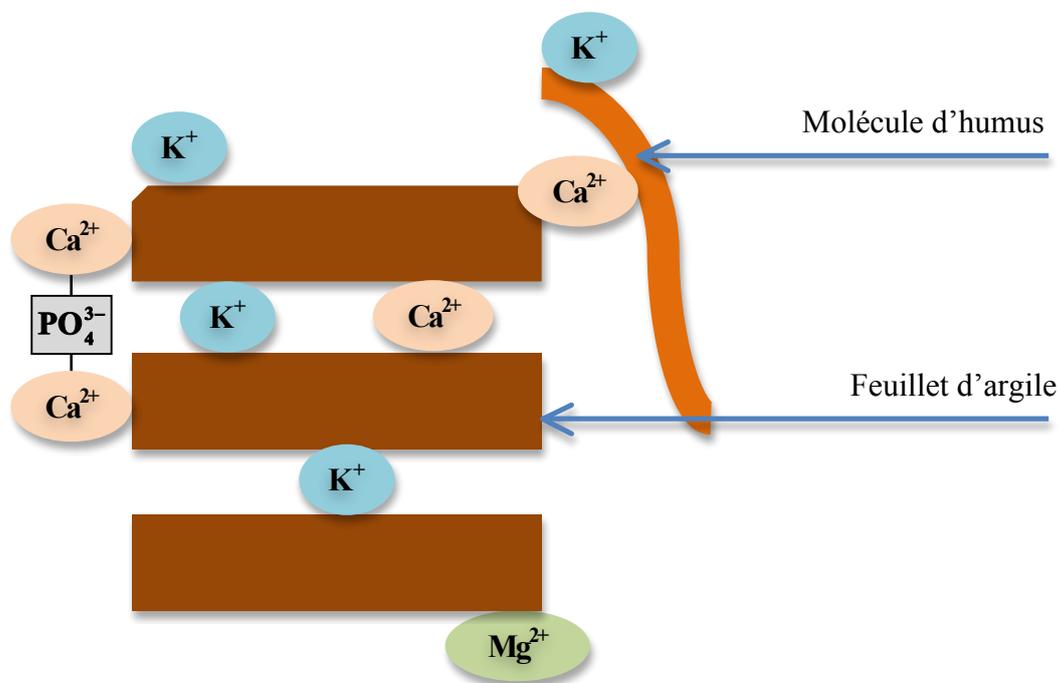
- Tester la présence de ces ions dans la solution aqueuse de sulfate de cuivre II utilisée ; conserver le résultat comme témoin.
- Rechercher la présence de ces ions dans chaque filtrat. Récapituler vos résultats sous la forme d'un tableau.

Filtrat	Présence d'ions .....	Présence d'ions.....
N°1		
N°2		

- Retrouve-t-on les ions présents dans la solution aqueuse de sulfate de cuivre II dans les filtrats ?

## 2<sup>ème</sup> partie

Dans le sol, certains ions sont retenus grâce au complexe argilo-humique (mélange d'humus et d'argile) :



***Dans la première partie nous avons montré que les ions cuivre II sont totalement ou partiellement retenus par la terre. Comment expliquer ce phénomène ?***

- De quels ions ont-ils vraisemblablement pris la place ?
- Quel(s) test(s) peut-on faire sur les filtrats pour le vérifier ?
- Schématiser puis réaliser ce(s) test(s).
- Conclure en faisant apparaître la nature de la substitution.