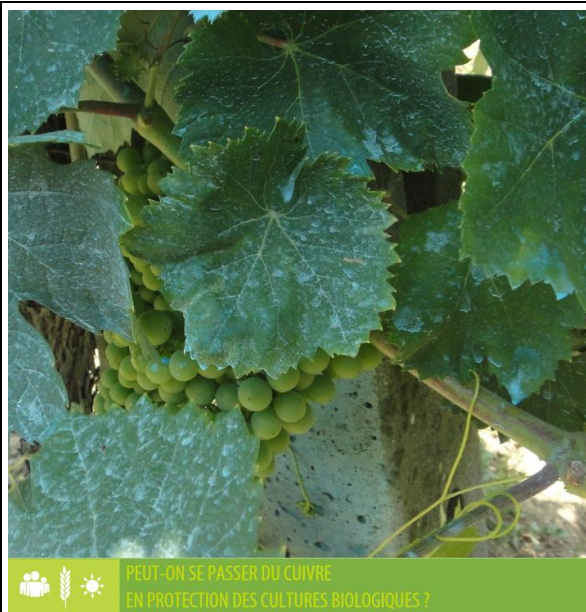


TP 3 : PREPARATION D'UNE SOLUTION

Objectifs :

- Préparer une solution de concentration connue par dissolution.
- Préparer une solution de concentration connue par dilution.



Doc.1 : « Le cuivre est utilisé en Europe dans la plupart des types d'agricultures pour maîtriser certaines maladies fongiques ou bactériennes et tient une place importante dans la protection des cultures conduites en agriculture biologique. Les usages actuels sont particulièrement importants dans les vignobles pour lutter contre le mildiou (*Plasmopara viticola*), en grandes cultures pour protéger la pomme de terre du mildiou (*Phytophthora infestans*) et, à un degré un peu moindre, en vergers de pommiers pour contenir la tavelure (*Venturia inaequalis*). Ces trois pathogènes sont à l'origine de pertes de récolte particulièrement dommageables.

Or, des concentrations excédentaires en cuivre ont des effets néfastes sur la croissance et le développement de la plupart des plantes, sur les communautés microbiennes et la faune des sols. Ces effets ont motivé des restrictions réglementaires d'usage (en France actuellement la dose maximale est de 6 kg/ha/an de cuivre métal) et même les interdictions de son usage phytosanitaire dans certains pays européens (Pays-Bas, Danemark) ou prononcées par certains organismes certificateurs d'agriculture biodynamique (Ex : Demeter, en France). »

D'après Institut.inra.fr

Doc.2 : La concentration en masse C_m d'un soluté est égale à la masse de soluté dissous par litre de solution. Elle s'exprime usuellement en g.L^{-1} .

$$C_m = \frac{m}{V}$$

avec m en gramme (g), V en litre (L) et C_m en gramme par litre (g.L^{-1})

Doc.3 : Un jardinier a deux petits plants de tomates dans son potager. Il craint que le mildiou ne les attaque. Il décide de protéger ses plants contre la maladie en y pulvérisant une solution de sulfate de cuivre, mais sans perturber l'écosystème de son jardin. Ayant lu l'article ci-dessus, puis s'étant renseigné auprès de spécialistes en culture bio, il prend des précautions : il choisit de n'utiliser que 50 mL de solution de sulfate de cuivre, à une concentration massique (raisonnable) de 5 g.L^{-1} .

Doc.4 : Préparer une solution par dilution

Diluer une solution S_1 , c'est diminuer sa concentration en prélevant un volume précis V_1 de cette solution et en ajoutant du solvant pour obtenir un volume V_2 d'une seconde solution S_2 .

Si Cm_1 est la concentration en masse de la solution S_1 et Cm_2 la concentration en masse de la solution S_2 , le facteur de dilution f , nombre qui caractérise la dilution effectuée, est défini par la relation :

$$f = \frac{Cm_1}{Cm_2} = \frac{V_2}{V_1} \quad \text{avec } f > 1$$

Doc.5 : Liste du matériel

- 1 balance au 1/10 g,
- 1 capsule de pesée,
- 1 spatule,
- 1 entonnoir,
- 2 béchers de 100 mL,
- 1 fiole jaugée de 50 mL,
- 1 fiole jaugée de 100 mL,
- 1 pipette jaugée de 10 mL,
- 1 pipeteur,
- 1 pipette en plastique
- 1 pissette d'eau distillée,

Comment préparer la solution du jardinier, avec précision, à partir de sulfate de cuivre solide (de formule $CuSO_4$) et du matériel proposé ?

A- REFLECHISSONS

1. Pour préparer un volume $V = 50$ mL de solution de sulfate de cuivre à une concentration $Cm = 5 \text{ g.L}^{-1}$, quelle masse m de sulfate de cuivre faudrait-il dissoudre ?

.....

2. Les balances dont nous disposons sont précises au décigramme près, c'est-à-dire qu'elles donnent la valeur de la masse en g, avec 1 chiffre après la virgule. En quoi cela pose-t-il problème ?

.....

3. Calculer la concentration en masse, en g.L^{-1} , d'un volume $V' = 100$ mL d'une solution S_1 contenant 2,5 g de $CuSO_4$.

.....

4. Rappeler la concentration Cm_2 de la solution que l'on appellera S_2 que veut préparer le jardinier ? En vous aidant du document 4, calculer le facteur de dilution f pour préparer la solution S_2 par dilution de la solution S_1 .

.....

.....

5. En déduire le volume de solution S_1 à prélever pour préparer un volume $V_2 = 50$ mL de solution S_2 .

.....

B- REALISONS

Il faut donc préparer la solution du jardinier en deux étapes.

Première étape : préparation d'une solution S_1 par DISSOLUTION de poudre de CuSO_4 :

- Dans une capsule de pesée, peser $m_1 = 2,5$ g de CuSO_4 ;
- A l'aide d'un entonnoir, verser la totalité du solide dans la fiole jaugée de volume $V_1 = 100$ mL,
- Rincer avec un peu d'eau distillée la capsule et l'entonnoir en versant l'eau de rinçage dans la fiole jaugée,
- Ajouter de l'eau distillée jusqu'au milieu (environ) de la fiole jaugée,
- Agiter latéralement la fiole jusqu'à dissolution complète du solide,
- Compléter la fiole jaugée avec de l'eau distillée, jusqu'au trait de jauge (s'aider d'une pipette en plastique),
- Mettre le bouchon puis agiter plusieurs fois par retournement pour bien homogénéiser la solution.

Seconde étape : préparation de la solution S_2 par DILUTION de la solution S_1 :

- Verser un peu de solution S_1 préparée précédemment dans un bécher propre et sec,
- Avec une pipette jaugée de 10mL munie d'un pipeteur, prélever 10 mL de la solution S_1 ,
- Verser ces 10 mL dans la fiole jaugée de volume $V_2 = 50$ mL,
- Compléter la fiole jaugée avec de l'eau distillée, jusqu'au trait de jauge (s'aider d'une pipette en plastique),
- Mettre le bouchon puis agiter plusieurs fois la fiole par retournement pour homogénéiser la solution

C- VERIFIONS

6. Poser côte à côte :

- la fiole contenant la solution S_1 ($C_{m1} = \dots\dots\dots \text{g.L}^{-1}$),
- la fiole contenant la solution S_2 ($C_{m2} = \dots\dots\dots \text{g.L}^{-1}$).

Qu'est-ce qui permet de voir facilement que la solution S_1 a une concentration en masse supérieure à celle de la solution S_2 ?

.....

7. Une fois le travail terminé, peut-on jeter les solutions dans l'évier ? Pourquoi ?

.....

.....

Annexe : Comment utiliser une pipette jaugée

