



THEME 2 : Nourrir l'humanité



Séance 7 : Qualité des sols (2) Engrais et produits phytosanitaires

NOTIONS ET CONTENUS	COMPÉTENCES EXIGIBLES
Engrais et produits phytosanitaires ; composition chimique.	Mettre en œuvre un protocole expérimental pour doser par comparaison une espèce présente dans un engrais ou dans un produit phytosanitaire

Référence livre Nathan : p 116-117 ; 122-128

Partie 1 : Quelle est la différence entre un engrais et un produit phytosanitaire ?

	<p><u>Activité documentaire : Présentation des engrais et produits phytosanitaires</u></p> <p><u>Compétence</u> : Exploiter des documents</p>
--	---

D'après www.gralon.net/articles/maison-et-jardin/jardin/article-les-engrais---presentation-et-utilisation-1505.htm

Les engrais sont utilisés depuis l'Antiquité pour améliorer la croissance des plantes. Certaines méthodes empiriques comme l'ajout d'os, de déjections animales ou de cendres remontent à la nuit des temps. Aujourd'hui, avec l'engouement des consommateurs pour les produits bios et naturels, les recettes anciennes reviennent à la mode.



Présentation

Le nom d'**engrais** est réservé aux produits comportant au moins 3% de N, P, K (symboles des éléments chimiques azote, phosphore et potassium). Ces produits sont utilisés pour nourrir les végétaux et stimuler leur croissance mais n'améliorent pas la structure du sol. Si les produits de synthèse issus de l'industrie chimique dominant encore très largement ce marché, les jardiniers soucieux de protéger l'environnement se tournent de plus en plus vers les produits naturels, voire certifiés "bio".

Composition des engrais

Les engrais sont des mélanges d'éléments nutritifs destinés à augmenter le rendement et la qualité des cultures.

COMPOSITION	
ENGRAIS CE	
Engrais NPK de mélange 18-6-12 contenant du magnésium avec oligo-éléments	
18% d'azote (N) total dont :	
9,9% ammoniacal,	
8,1% uréique,	
6% d'anhydride phosphorique (P ₂ O ₅), soluble dans l'eau	
12% d'oxyde de potassium (K ₂ O), soluble dans l'eau	
2% d'oxyde de magnésium (MgO), total soluble dans l'eau	
Oligo-éléments solubles dans l'eau :	
0,01% Bore (B) total	
0,005% Cuivre (Cu) total, chélaté par EDTA	
0,04% Fer (Fe) total, chélaté par DTPA	
0,02% Manganèse (Mn) total, chélaté par EDTA	
0,002% Molybdène (Mo) total	
0,005% Zinc (Zn) total, chélaté par EDTA	

Exemple d'étiquette d'un engrais

Les éléments de base de la plupart des produits du commerce sont l'azote (N), le phosphore (P) et le potassium (K). On parle d'ailleurs d'engrais NPK pour désigner les produits associant ces trois éléments chimiques.

L'azote contribue au développement des parties aériennes de la plante (feuillage) et s'utilise au printemps pour stimuler le démarrage de la végétation.

Le phosphore accroît la résistance générale des plantes et contribue au développement des racines.

Quant au potassium, il favorise la floraison et le développement des fruits.

Comment utiliser les engrais ?

Il est essentiel de bien doser les apports d'engrais, même quand on utilise des produits naturels, car les plantes trop nourries sont plus sensibles aux maladies et aux ravageurs.

L'utilisation excessive d'engrais comporte également des risques pour la santé et l'environnement (phénomène de lessivage, pollution des eaux potables par les nitrates, eutrophisation de l'eau).

Qu'est-ce qu'un produit phytosanitaire ?

Les produits phytosanitaires sont des substances chimiques qui permettent de protéger les végétaux et d'en combattre les parasites. Ils sont parfois appelés pesticides.

On utilise différentes sortes de produits phytosanitaires :

- Les herbicides pour détruire les plantes parasites.
- Les insecticides pour éliminer les insectes nuisibles.
- Les fongicides comme bouillie bordelaise pour lutter contre les champignons parasites, les bactéries et les virus.



Composition de l'anti fourmi :

- d-Alléthrine 3g/L
- Cyperméthrine: 5g/L
- Piperonyl Butoxide 3g/L
- Pétrole désaromatisé >10%.



Informations réglementaires :
Bouillie bordelaise NC 20 K. n° AMM 2010509.
 Substance active: Cuivre du sulfate 20%. Poudre mouillable. Fongicide. Produit utilisable en agriculture biologique conformément à l'annexe IIB du règlement CEE n° 2092/91.

Question :

D'après les documents ci-dessus, rédiger quelques phrases expliquant la différence entre un engrais et un produit phytosanitaire :

- au niveau de la composition
- au niveau de leur rôle par rapport à la plante.

Partie 2 : Quelles peuvent être les conséquences néfastes de l'utilisation d'engrais ?



Activité documentaire : Les algues vertes : un problème nauséabond

Compétence : Exploiter des documents

D'après Grégoire Macqueron, Futura-Sciences



Depuis une trentaine d'années certains littoraux, en particulier en Bretagne, souffrent de proliférations massives et saisonnières d'algues vertes. Appelées laitues de mer (*Ulva armoricana* et *Ulva rotundata*), elles se développent et s'accumulent dans les eaux jusqu'à créer de véritables marées vertes qui se déposent en tas verdâtres sur les plages vers juin-juillet. Avec leur décomposition, un gaz nauséabond, l'hydrogène sulfuré (H_2S), s'échappe et embaume les rivages, au grand dam des riverains, des touristes et des collectivités.

En situation normale, le développement des organismes aquatiques, comme les algues, est freiné par la limitation du milieu en éléments nutritifs dont l'azote est l'un des plus importants. Les activités humaines peuvent parfois créer un enrichissement local des eaux en provoquant un afflux de ces éléments nutritifs. C'est le phénomène d'eutrophisation, dont profitent les algues vertes. Un phénomène qui connaît une augmentation spectaculaire depuis la fin des années 1970.



Cette eutrophisation et cette accumulation de biomasse algale sur les plages ne sont pas sans conséquence, pour les riverains et les touristes d'abord, qui ne raffolent pas de cette bouillie verdâtre et pestilentielle (odeur d'œuf pourri) et évitent donc de fréquenter les plages souillées. L'activité touristique boit alors la tasse et les collectivités doivent mettre en place de coûteuses opérations de ramassage. Avec 50.000 tonnes d'algues qui se déposent tous les ans, l'addition est salée pour les collectivités bretonnes. Selon l'association *Eau et Rivières de Bretagne*, elles ont dépensé un milliard d'euros en 30 ans ! Sans autre effet qu'une amélioration cosmétique et un déplacement du problème, car la mise en décharge de la plus grande partie de cette biomasse aggrave la pollution des nappes phréatiques.



Pollution des eaux, le mot est lâché. Au-delà de la dégradation du cadre de vie et du coût économique, l'eutrophisation des eaux a d'autres impacts sur l'environnement. Les nitrates sont aujourd'hui la cause majeure de la pollution des eaux en France. Les nappes phréatiques, les réservoirs d'eau, les cours d'eau, les lacs, les rivières regorgent de nitrates. Dans l'eau potable, les nitrates peuvent déclencher des cyanoses si leur concentration dépasse une dose seuil. C'est pourquoi la législation française et les recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé fixent le chiffre de 50 mg/L. Dans les eaux douces, ces nitrates perturbent les organismes et provoquent la prolifération d'algues et de cyanobactéries, ce qui affecte les populations des écosystèmes et donc leur biodiversité. Lors de leur

décomposition, ces algues peuvent priver les eaux de leur oxygène, avec des conséquences dramatiques pour la faune. Enfin, lorsque les algues qui prolifèrent sont toxiques, ce sont la flore, la faune, les exploitations aquacoles et parfois l'homme qui sont empoisonnés. Les marées vertes deviennent donc un enjeu sanitaire pour les collectivités et pour l'Etat, responsables de la sécurité des citoyens.

Mais d'où viennent ces nutriments ? Une petite fraction, naturelle, vient du lessivage du continent par les pluies hivernales et printanières. C'est elle qui provoque les efflorescences algales printanières normales, d'ampleur limitée par rapport aux marées vertes. L'essentiel de ces nutriments, en particulier l'azote, provient des eaux usées urbaines et domestiques mal retraitées et, principalement, de l'agriculture. Il faut savoir que la Bretagne, grâce à l'agriculture intensive, abrite sur son sol 60% des élevages de porcs de France et 45% de ceux de volailles. Une telle concentration implique nécessairement la production d'une grande quantité d'effluents azotés (lisier) et une dégradation de l'environnement.

Questions :

- a. *Quel est le problème posé par les algues vertes en Bretagne ?*
- b. *Expliquer ce qu'est l'eutrophisation des eaux.*
- c. *Quel est le principal agent polluant à l'origine de l'eutrophisation des eaux ?*
- d. *Quelle est l'origine de cet agent polluant ?*
- e. *Comment se retrouve-t-il finalement dans les eaux douces ou dans la mer ?*

Pour conclure

Utiliser les connaissances acquises de la séance 6 sur le CAH pour expliquer comment l'agent polluant se retrouve finalement dans les eaux douces ou la mer

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Partie 3 : Comment déterminer la composition d'un engrais ou d'un produit phytosanitaire ?



Activité expérimentale : Qu'est-ce-qu'un dosage par comparaison ?

Compétence : Mettre en œuvre un protocole expérimental pour doser par comparaison une espèce présente dans un engrais ou dans un produit phytosanitaire

Le sulfate de fer II est employé pour éliminer la mousse qui envahit les gazons, empêchant ainsi le gazon de pousser.

Pour ne pas faire trop de dégâts, cette solution doit avoir une teneur ou concentration massique en ions fer II inférieure à $50\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$.



Objectif : On souhaite trouver la concentration en ions Fer dans un produit phytosanitaire et savoir si cette concentration est conforme aux indications données.

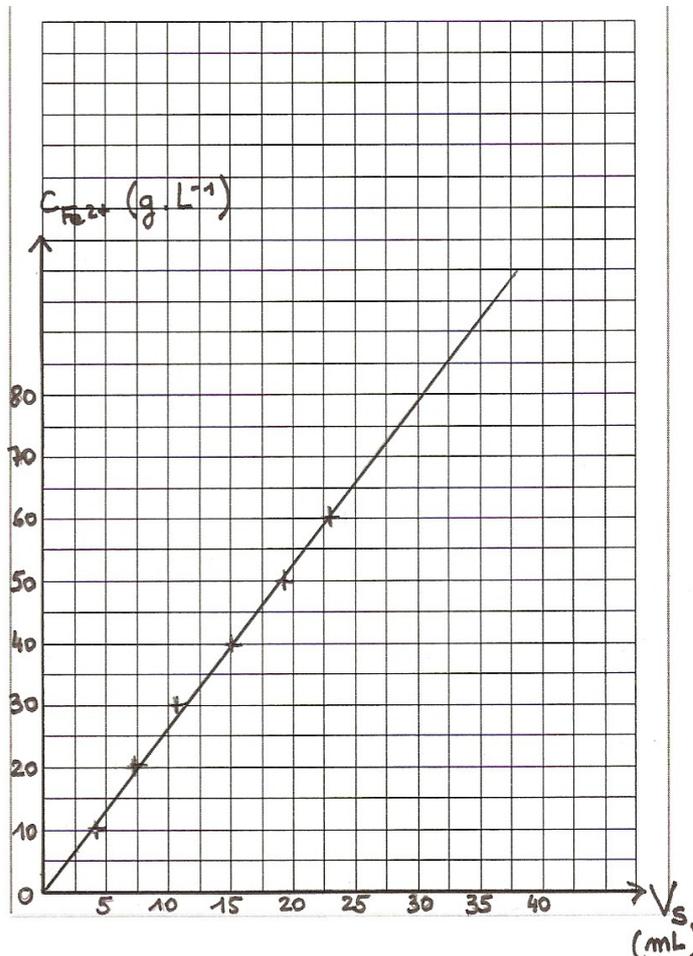
Principe du dosage : On va faire réagir les ions fer avec une solution violette de permanganate de potassium (qui contient des ions permanganate) de concentration connue.

Le volume de solution violette à ajouter pour faire réagir tous les ions fer dépend de la concentration du produit phytosanitaire en ions fer.

On repère le moment où tous les ions fer ont réagi par le fait que la coloration rose persiste.

On dispose de la courbe d'étalonnage ci-contre.

Remarque : cette courbe a été réalisée avec un volume V_0 de différentes solutions dont on connaît la concentration en ions fer : on a relevé les différents volumes V_s de la même solution violette à verser pour que la coloration rose persiste.



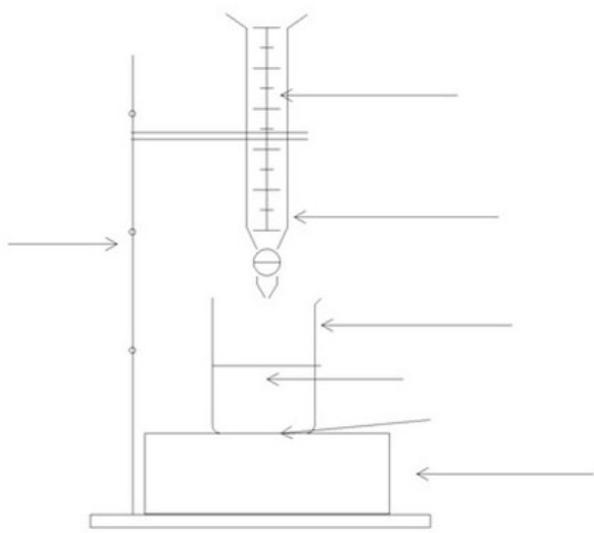
Lecture de la courbe :

Pour la solution de concentration, le volume nécessaire à ajouter pour faire disparaître tous les ions permanganate est :.....

Si on verse un volume, cela signifie que la concentration de la solution en ions fer est

Nous allons réaliser le dosage pour le produit phytosanitaire et comparer notre résultat à ceux de la courbe : on effectue donc un dosage par comparaison.

Dispositif expérimental (compléter les légendes) :



- Remplir la burette de solution violette de permanganate de potassium.
- Mettre dans le bécher un volume $V_0=10\text{mL}$ de produit phytosanitaire et placer l'agitateur magnétique.
- Verser goutte à goutte la solution violette et arrêter lorsque la coloration rose persiste.
- Relever la valeur du volume de solution violette versée
- Utiliser la courbe d'étalonnage pour trouver la concentration en ions fer du produit phytosanitaire (faire apparaître la construction graphique sur la courbe d'étalonnage).

Conclusion répondant à l'objectif de l'expérience :

.....

.....

.....

.....

.....



Ce qu'il faut retenir de la séance 7



• **Engrais et produits phytosanitaires**

Lorsque le sol ne contient pas tous les constituants nécessaires au développement des plantes, il est nécessaire de lui apporter des éléments nutritifs sous forme d'engrais. Lorsque les plantes sont victimes de parasites, il peut être nécessaire de les traiter par des produits phytosanitaires.

- Les **engrais** permettent de **compenser les carences ou les pertes en éléments nutritifs d'un sol** dues aux cultures ce qui permet de nourrir et de stimuler la croissance des végétaux. Les engrais contiennent principalement les **éléments nutritifs azote (N), phosphore (P) et potassium (K)**. Une utilisation excessive d'engrais contribue à la **pollution** de l'eau des fleuves, des lacs et des nappes phréatiques. Cette pollution modifie l'équilibre biologique des milieux aquatiques et peut être toxique pour la santé humaine.

- Les **produits phytosanitaires** sont des substances chimiques qui permettent de **protéger les végétaux et d'en combattre les parasites**. Ils sont parfois appelés pesticides.

On utilise différentes sortes de produits phytosanitaires : les herbicides pour détruire les plantes parasites, les insecticides pour éliminer les insectes nuisibles, et les fongicides comme bouillie bordelaise pour lutter contre les champignons parasites, les bactéries et les virus.

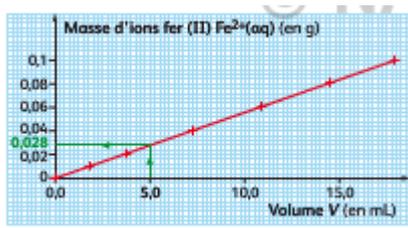
Lorsqu'une activité humaine est à l'origine de l'enrichissement local du sol en éléments nutritifs, on parle d'**eutrophisation**.

⇒ **Compétences** : Connaître la composition chimique des engrais et produits phytosanitaires.

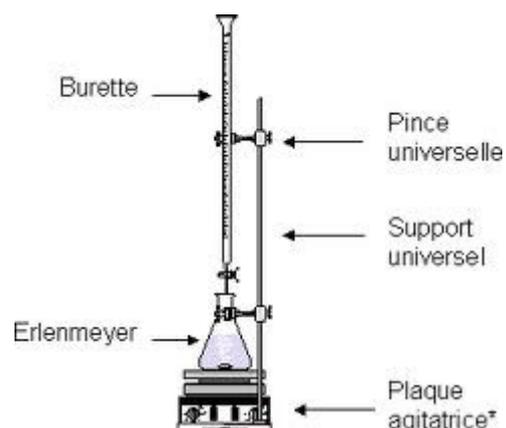
• **Dosage d'une espèce chimique présente dans un engrais ou produit phytosanitaire**

Un dosage par comparaison permet de déterminer la quantité d'une espèce chimique présente dans un engrais ou produit phytosanitaire, en comparant le résultat du dosage réalisé avec l'engrais ou produit phytosanitaire avec une courbe d'étalonnage préalablement réalisée.

Exemple d'utilisation d'une courbe d'étalonnage :



Le montage utilisé pour réaliser un dosage utilisant la réaction chimique de l'espèce à doser avec une autre espèce chimique est le suivant :



⇒ **Compétence** : Mettre en œuvre un protocole expérimental pour doser par comparaison une espèce présente dans un engrais ou dans un produit phytosanitaire



S'entraîner : exercices du livre

Vérifier ses connaissances : QCM 1,2,3 p 126

Appliquer ses connaissances : 4, 6 et 7 p 127 ; 9 p.128

B. CAILLAREC Classe 1ereES

Date :

Heure :

Matériel séance 7 : Qualité des sols (2)

Par groupe :

1 montage dosage :

bécher en plus

Bureau :

produit phytosanitaire à doser

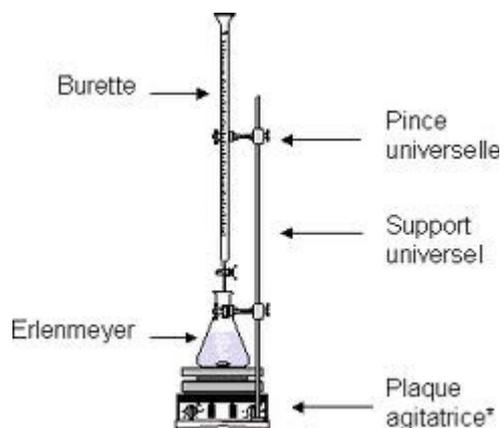
= solution de sulfate de fer acidifiée de concentration

$c_m = 28 \text{ g/L}$ soit environ $0,1 \text{ mol/L}$

solution de permanganate de potassium

$c = 0,02 \text{ mol/L}$

pour un volume équivalent obtenu de 10mL environ



activités expérimentales



révisions

