

Les engrais

I. Types d'engrais

Document 1 : engrais minéraux et organiques

De nombreux sols manquent d'un ou plusieurs éléments nutritifs et nécessitent un apport correctif. On compense les déficits par l'apport d'engrais « organiques » ou d'engrais « minéraux »

➤ Engrais organiques :

- d'origine animale : Ces apports représentent la très grande majorité des apports organiques et sont utilisés depuis de nombreuses années (fumures, lisier).
- d'origine industrielle et déchets urbains : Actuellement, ces nouvelles sources ne représentent que 2% des apports totaux mais augmentent sensiblement.

➤ Engrais minéraux :

Substances d'origine minérale, produites par l'industrie chimique, ou par l'exploitation de gisements naturels de phosphate et de potasse.

Document 2 : évaluation de la nature d'un sol en fonction de la présence des éléments azote (N) phosphore (P) et potassium (K)

Nature du sol	Teneur en azote (kg/ha*)	Teneur en phosphore (kg/ha*)	Teneur en potassium (kg/ha*)
Pauvre	0 à 42	0 à 100	0 à 200
Moyen	42 à 63	100 à 200	200 à 400
Bon	63 à 105	200 à 300	400 à 500
Riche	105 à 147	300 à 400	500 à 600
Excessivement riche	147 et +	400 et +	600 et +

D'après www.agrireseau.qc.ca/agriculturebiologique/

*kilogramme par hectare

Document 3 : Formule des engrais composés NPK

La formule d'un engrais est un ensemble de trois nombres N, P et K indiquant dans l'ordre et en kilogrammes la masse de l'azote, la masse de l'oxyde phosphorique P_2O_5 et la masse de l'oxyde de potassium K_2O contenu dans 100 kg de l'engrais.

Exemples d'apport de quelques engrais organiques :

Type de produit	Teneurs / tonne de produit brut		
	Azote total (kg/t)	P_2O_5 (kg/t)	K_2O (kg/t)
Lisier de bovins	2,2	1	3
Lisier de porcs	5,6	3,3	4,8
Fientes de volailles	35	37	24
Composts de déchets verts	8,3	2,9	7,3
Composts d'ordures ménagères	7,3	2,8	3,8

1. Pourquoi les sols s'appauvrissent en éléments nutritifs
2. Quels sont les principaux éléments chimiques apportés par les engrais ?
3. Les ammonitrates sont des engrais à base nitrate d'ammonium (contiennent des ions NO_3^- et NH_4^+)
En utilisant les informations sur le complexe argilo-humique et les besoins des plantes, expliquer pourquoi cet engrais a une action rapide et durable.
4. Résultats des analyses du sol pour une parcelle :
Teneur en azote : 102 kg/ha ; teneur en phosphore : 55 kg/ha ; teneur en potassium : 607 kg/ha
L'agriculture utilise du lisier de porc pour amender cette parcelle. Commentez son choix.

II. Apport d'engrais azotés :

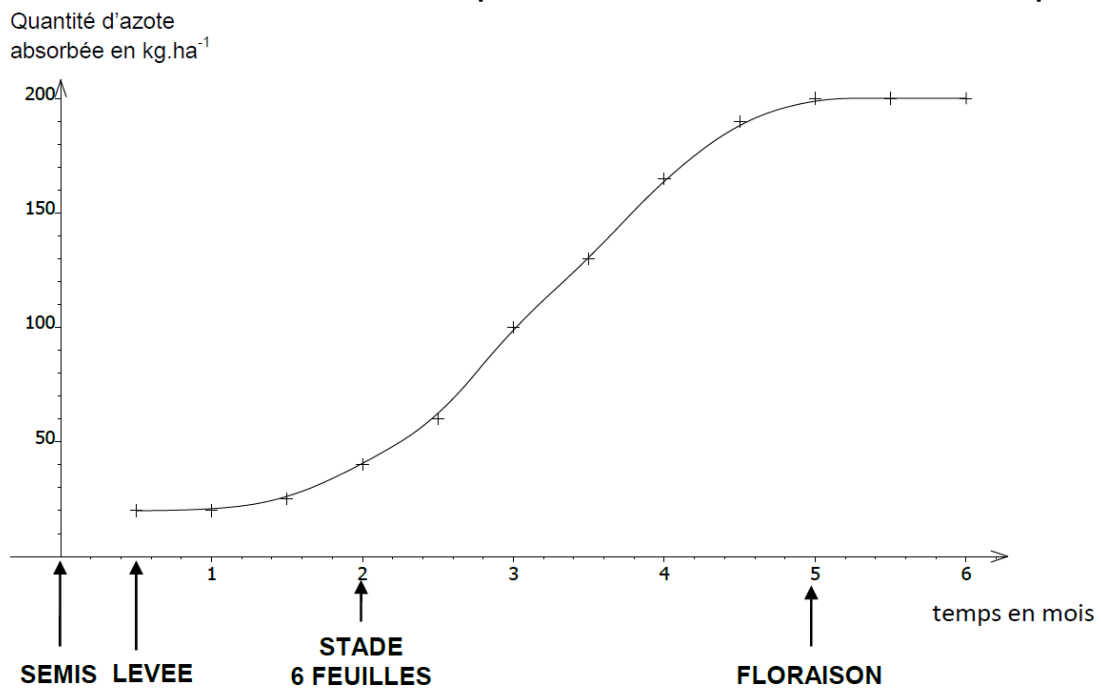
Les engrais azotés sont apportés sous forme d'ammonitrate ou nitrate d'ammonium NH_4NO_3

La directive européenne dite Nitrates a pour objectif de réduire la pollution des eaux par les ions nitrate d'origine agricole et cette réglementation précise entre autre : « en cas d'apport d'engrais azoté d'une dose supérieure à 60 unités d'azote par hectare, le fractionnement est obligatoire et un apport d'engrais doit être réalisé avant la levée de la culture. »

1 unité d'azote par hectare = 1 kilogramme d'azote par hectare

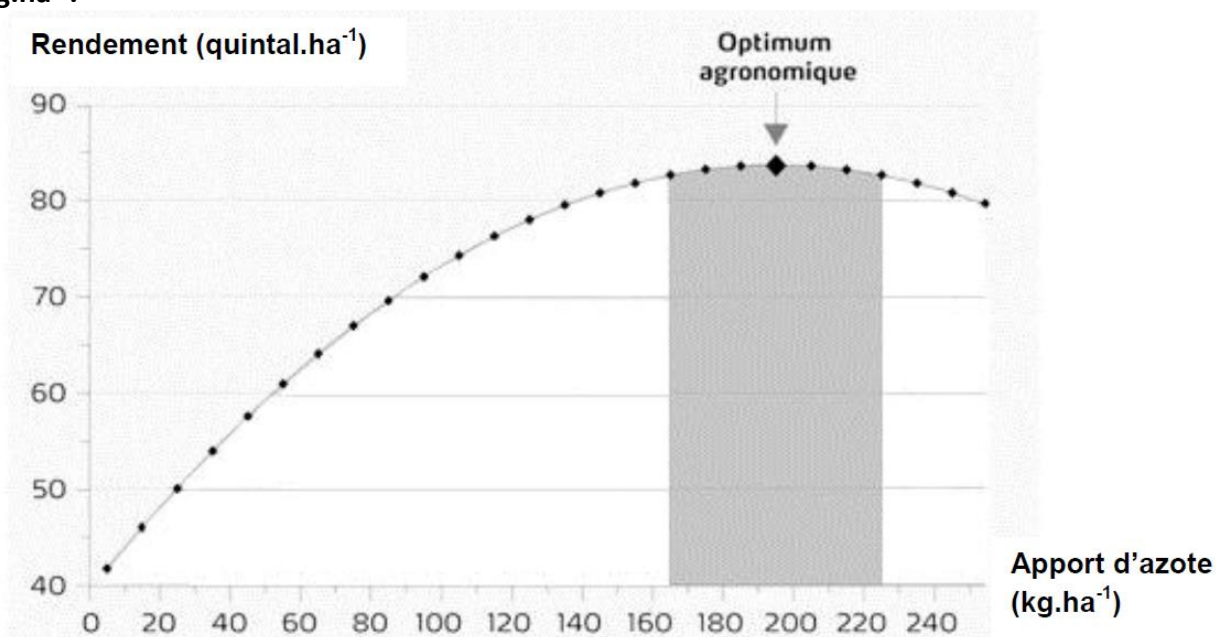
1. Expliquez sur quoi est fondée cette réglementation
2. Expliquez de quelle manière l'agriculteur peut optimiser cet apport d'engrais pour la rentabilité de sa production.

Document 1 : Quantité totale d'azote absorbée par le maïs en unité.ha⁻¹ en fonction du temps



D'après : www.manche.chambagri.fr et www.cda-vosges.fr

Document 2 : Rendement de la culture de maïs en quintal.ha⁻¹ en fonction de l'apport d'engrais azoté en kg.ha⁻¹.



D'après : www.yara.fr

III. Alternative à l'utilisation d'engrais azotés :

Document 1 : Les effets des nitrates

La présence d'ions nitrate (NO_3^-) en excès dans les eaux de surface et les nappes phréatiques pose des problèmes sanitaires et environnementaux.

Les nitrates sont des matières nutritives qui entraînent, dans les eaux douces, le développement des plantes macroscopiques, des microalgues ou des bactéries microscopiques. Ces derniers peuvent provoquer, par l'importance des quantités d'oxygène qu'ils consomment, une asphyxie du milieu (dite eutrophisation). A terme, ces déséquilibres ont de nombreuses conséquences néfastes, telles que le développement de plantes ou de bactéries indésirables ou toxiques, l'asphyxie de poissons et la diminution de la biodiversité.

Les apports excessifs d'azote en mer favorisent la prolifération d'algues vertes connue sous le nom de marée verte. Dans les eaux côtières, le rôle majeur est tenu par les nitrates qui suivent naturellement l'écoulement de l'eau du bassin versant jusqu'à la mer. Les nitrates sont aussi des nutriments pour le phytoplancton marin qui peut être toxique : il contamine les mollusques filtreurs par des toxines provoquant ainsi des fermetures de zones conchylicoles.

Le contrôle de la concentration en ions nitrate est également un enjeu de santé publique car l'eau de boisson doit répondre à des normes de potabilité. Le principal risque nitrate est lié à la faculté de l'organisme humain de transformer les nitrates (NO_3^-) en nitrites (NO_2^-), qui réduisent les capacités de transport de l'oxygène par l'hémoglobine du sang en particulier chez le nourrisson de moins de quatre mois. A côté de cela, lors d'expositions répétées sur le long terme, les nitrates sont suspectés d'induire des effets cancérogènes.

Sources

Eau et Rivières de Bretagne et l'affaire L'hirondel Analyse d'une situation de crise

Les "marées vertes" en Bretagne - La responsabilité du nitrate - A. MENESGUEN - 2003

Document 2 : Document d'information édité par une chambre d'agriculture



Depuis 2012, les consignes nationales imposent une couverture totale des sols pendant la période de risques de lessivage pour les SAU situés dans les zones vulnérables

Couverture TOTALE des sols ?

La réglementation entend par là :

- *Les prairies permanentes et temporaires*
 - *Les cultures d'hiver (colza, céréales) et les jachères enherbées*
- Et, avant cultures de printemps :*
- *Les Cultures Intermédiaires Pièges à Nitrates (CIPAN)*
 - *Les repousses de Colza (si elles sont maintenues jusqu'au 1^{er} novembre)*
 - *Les repousses de céréales*



SAU : surface agricole utile

Zone vulnérable : Les zones géographiques dans lesquelles la concentration des eaux en ions nitrate est comprise entre 40 et 50 mg/L avec une tendance à la hausse sont jugées menacées par la pollution et qualifiées de zones vulnérables.

D'après : <http://cda-vosges.fr>

Qu'est - ce qu'une CIPAN ?

Il s'agit d'une « Culture Intermédiaire Piège à Nitrates » (ray-grass, phacélie, moutarde blanche, ...), implantée dans le but de prélever et de stocker les nitrates se trouvant dans le sol lorsque celui-ci n'est pas occupé par la culture principale (blé, maïs, ...).

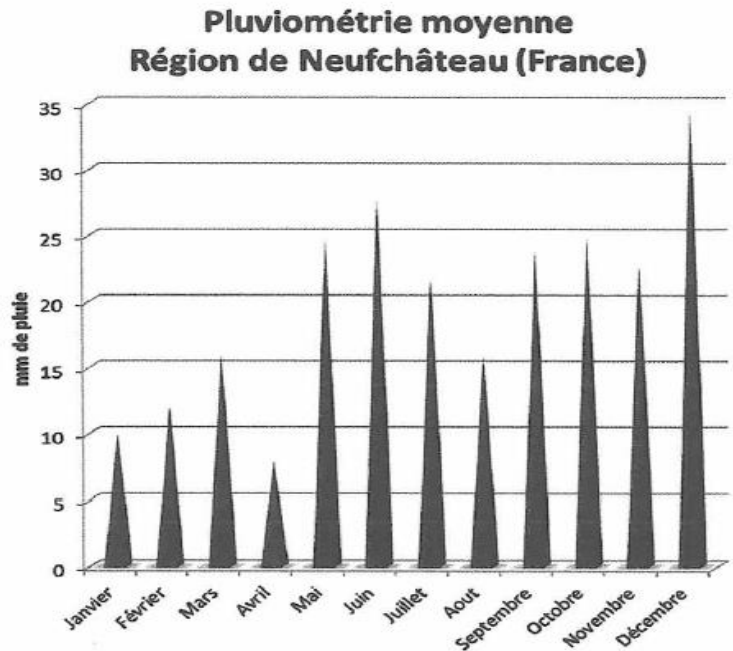
L'implantation de la CIPAN permet ainsi de retenir temporairement l'azote dans la biomasse végétale. Cette biomasse va ensuite être minéralisée et remettre une partie de l'azote prélevé à disposition de la culture suivante.

La CIPAN doit être implantée au plus tard au 1^{er} septembre, et maintenue au moins jusqu'au 1^{er} novembre.

Document 3 :

Le sol est un milieu complexe composé de matières minérales et organiques, d'air et d'eau. Les argiles (matières minérales) s'associent à la matière organique du sol (l'humus) pour former le complexe argilo-humique (CAH). La structure en feuillets des argiles confère au complexe une charge négative. Une partie des cations en solution dans le sol (Ca^{2+} , K^+ , H^+ , Na^+ , ...) peuvent alors s'y fixer. Le complexe argilo-humique est ainsi un véritable réservoir d'éléments nutritifs pour la culture.

Document 4 :



COMMENTAIRE RÉDIGÉ :

Monsieur X est agriculteur dans les Vosges, dans la région de Neufchâteau qui est classée « zone vulnérable ».

Expliquez à Monsieur X les intérêts de cette obligation d'implanter une CIPAN avant la culture de printemps.

Vous développerez votre argumentation en vous appuyant sur les documents et vos connaissances (qui intègrent entre autres les connaissances acquises dans différents champs disciplinaires).