

Réduire l'utilisation d'engrais : vers une agriculture raisonnée

Problématiques :

- Quelles seraient les conséquences d'une réduction d'apport d'engrais sur la production agricole ?
- La réduction des apports d'engrais réduit-elle le rendement agricole ?
- Les engrais chimiques sont responsables d'une pollution massive des sols et de l'eau. Les nitrates et **phosphates** notamment, présents dans les engrais chimiques, atteignent les cours d'eau et nappes phréatiques par infiltration. Les phosphates provoquent l'eutrophisation de l'eau, c'est-à-dire un excès de nutriments, se traduisant par une croissance excessive des algues et une diminution de l'oxygène, ce qui modifie massivement l'écosystème en place, détruisant la biodiversité et favorisant la croissance d'espèces nuisibles.
- L'idéal serait de réduire les apports d'engrais chimiques.

Objectifs :

Notions et contenus	Compétences exigibles
<p>Pratiques alimentaires collectives et perspectives globales</p> <p>Les pratiques alimentaires sont déterminées par les ressources disponibles, les habitudes individuelles et collectives selon les modes de consommation, de production et de distribution. Le but de cette partie est de montrer en quoi les pratiques alimentaires individuelles répétées collectivement peuvent avoir des conséquences environnementales globales.</p>	
<p>À l'échelle globale, l'agriculture cherche à relever le défi de l'alimentation d'une population humaine toujours croissante. Cependant, les limites de la planète cultivable sont bientôt atteintes : les ressources (eau, sol, énergie) sont limitées tandis qu'il est nécessaire de prendre en compte l'environnement pour en assurer la durabilité.</p>	<p>Recenser et comparer différentes pratiques culturelles, du point de vue de leur durabilité (bilan carbone, bilan énergétique, biodiversité,...).</p> <p>Recenser, extraire et exploiter des informations sur les recherches actuelles permettant d'améliorer la production végétale dans une logique de développement durable.</p>

Type d'activité : expérimentale et documentaire

Conditions de mise en œuvre :

- Document d'appel : Les conséquences de la « révolution verte » :
On pourra prendre ici un extrait de presse ou des images concernant un milieu eutrophisé (lac ; côtes, etc.).
- 8 jours avant le TP, préparer des cultures de lentilles vertes en faisant germer des graines dans les montages de culture de l'annexe 1 : (3 montages par groupe)

Modalités de travail, capacités pouvant être travaillées :

- Réaliser une culture (les étapes de la démarche expérimentale)
- Extraire des informations de documents.

Matériel à disposition :

- Une bouteille d'engrais minéraux liquide pour plantation et culture de type NPK : 6.6.6 ,reconstituée (1 bouchon pour 1 litre)
- Cultures de lentilles « âgées de 8 jours » dans leurs montages.
- Fonds de bouteilles (compatibles avec le haut du montage)
- Éprouvette de 1 litre
- Balance
- Eau du robinet =eau « d'arrosage ».

Communication des résultats :

Les élèves rendent un compte rendu de TP (photos légendées, schéma, tableau de mesures, graphe...)

Compétences pouvant être travaillées et / ou évaluées :

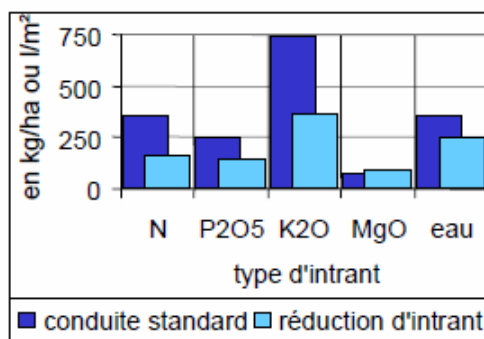
- Capacités pratiques
 - Réaliser une expérience, une manipulation, une mesure
 - Exploiter des simulations et / ou modèles
- Capacités de communication
 - Présenter / traiter des informations sous forme de graphique
 - Présenter / traiter des données sous forme de tableau
- Attitudes
 - Développer son esprit critique
 - Sensibilisation à la santé, au développement durable, etc.

Séance n°1 : activité

- Faire établir par les élèves le principe du protocole expérimental pour tester l'hypothèse.
- Une fois le principe établi, distribuer la fiche protocole : « Suivre un protocole expérimental »
- Temps de culture : 8 jours.

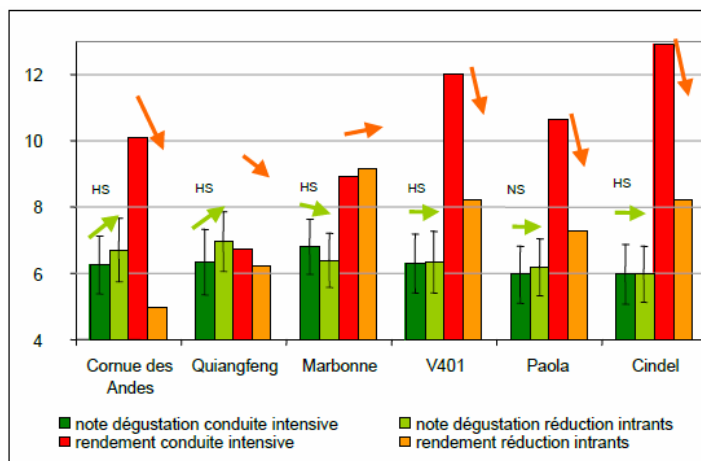
Documents complémentaires :

Document1 : Réduction d'intrants, qualités et effet variétal. Comparaison système de culture sur 6 variétés de tomate avec forte réduction en eau et engrais minéraux (INRA Alénia, 2007)



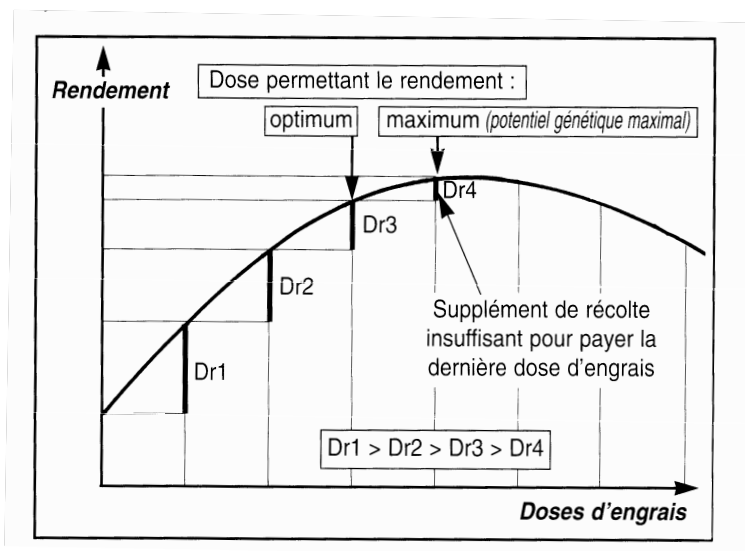
Réduction du rendement commercialisable (de 15% à 45% selon les variétés)

- Des améliorations de la qualité avec la réduction d'intrants
- Augmentation de l'équilibre sucre/acide des fruits
- Limitation de l'éclatement des fruits pour variétés sensibles
- Qualité organoleptique :
 - Différences nettes pour 5 des 6 variétés (Tests discriminants significatifs)
 - Tendance à l'amélioration avec test hédonique (150 consommateurs)



Note hédonique, test discriminants et rendement commercialisable pour 6 variétés (Alénia, 2007)

Document 2 : « Loi des rendements décroissants »



Source : Soltner Les bases de la production végétale. Tome 1. p414

Dr= Augmentation de rendement

Document 3 : Comparaison de l'efficacité des engrais organiques et des engrais minéraux (=chimiques)

Source : Soltner Les bases de la production végétale. Tome 1. p 409.

Séance n°2 : communication des résultats, observations, recherches

- Compléter un tableau de résultats : Mise en commun de tous les résultats (moyenne)
- Tableau : Choisir un mode de représentation graphique adaptée aux résultats.

Exemple de résultats obtenus sur 12 jours (étape préliminaire : 6 jours. Temps de culture : 6 jours)

Masse initiale de graines : 20g (dans les trois montages)

Masse à $t = 6$ jours (fin de l'étape préliminaire, montage compris) : 44g



6 jours plus tard dans des milieux de culture différents :

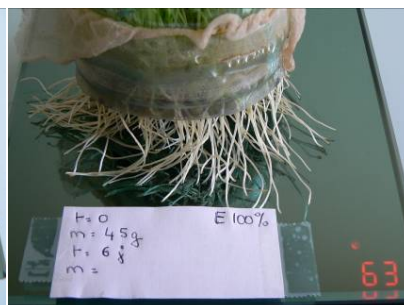
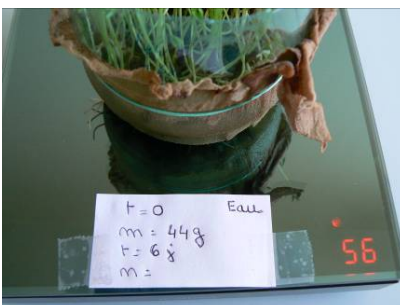


Tableau récapitulatif des résultats obtenus :

Conditions de cultures	Masse initiale de graines (g)	M1 : Masse en fin d'étapes préliminaires	M2 : Masse obtenue en fin de culture (g)	Masse produite pendant 6 jours : M2 - M1 (g)
Eau du robinet	20	44	56	12
Engrais minéraux 100%	20	45	63	18
Engrais minéraux 50%	20	46	61	15

Réduire de 50% la dose d'engrais ne réduit pas la production de moitié mais de 16,6 % environ.

Conclusion sur:

- Résultats sur le TP
- Résultats sur la tomate : aspect positifs et négatifs d'une réduction des intrants
- La loi des rendements décroissants
- Les aspects positifs des engrais organiques

D'où le développement d'une agriculture raisonnée ou agriculture biologique qui tient compte :

- De l'état du sol.
- Des besoins de la plante.
- Du choix des variétés cultivées.
- Limitation des engrais minéraux facilement lessivables au profit des engrais organiques.

Commentaires

1. Annexe :Réalisation d'un montage de culture :

Matériel :

- 2 fonds de bouteilles d'eau en plastique identiques
- Un vieux collant fin
- Un élastique

Étapes :

1. Couper les deux fonds de bouteilles (6 ou 8 cm de haut)
2. Évider un premier fond et tendre à la place un morceau de collant fin, maintenu par un élastique (= partie haute du montage)
3. Emboîter cette partie haute dans le deuxième fond.
4. Déposer les graines sur le collant, remplir de solution au ras du collant de manière à ce que le liquide soit en contact avec les graines.

En germant les racines des graines percent le collant et la culture n'a pas besoin « d'entretien ». Surveiller quand même que les graines germent les deux premiers jours.



2. Fiche protocole expérimental :

Matériel par groupe:

- 3 cultures de lentilles vertes, âgées de 8 jours
- Eau du robinet
- Solution d'engrais liquide reconstitué (solution 100%)
- 2 fonds de bouteilles
- Une éprouvette
- Une balance de précision
- Étiquettes

Étapes :

1. Préparer une solution d'engrais dilué à 50%.
2. Peser les trois parties hautes des montages (bien égoutter avant de peser)
3. Transférer respectivement les trois parties hautes dans 3 fonds de bouteilles : eau du robinet, engrais 50%, engrais 100%
4. Étiqueter les montages : nature de la solution et masse initiale.

Temps de culture : 8 jours

5. 8 jours plus tard, peser de nouveau, les parties hautes de montages
6. Présenter vos résultats dans un tableau : masse produite durant les 6 jours en fonction des conditions de culture.