

Étude d'un exemple de choix de production : la gestion d'une parcelle d'un hectare de blé

Problématiques :

- Comment produire les aliments nécessaires pour nourrir l'humanité ?
- Comment produire plus ?
- Comment produire de façon durable ?
- Comment consommer différemment (pour consommer « mieux » à moindre coût ?

Objectifs :

Notions et contenus	Compétences exigibles
La production végétale : utilisation de la productivité primaire	
Un agrosystème implique des flux de matière (dont l'eau) et d'énergie qui conditionnent sa productivité et son impact environnemental. L'exportation de biomasse, la fertilité des sols, la recherche de rendements posent le problème de l'apport d'intrants dans les cultures (engrais, produits phytosanitaires, etc.). Le coût énergétique et les conséquences environnementales posent le problème des pratiques utilisées. Le choix des techniques culturales vise à concilier la nécessaire production et la gestion durable de l'environnement.	Concevoir et réaliser un protocole pour mettre en œuvre une culture et analyser ses caractéristiques et/ou utiliser des logiciels modélisant une culture, ses bilans et sa gestion.

Type d'activité : documentaire

Modalités de travail, capacités pouvant être travaillées :

- Travail par atelier : un atelier par problématique retenue.
- Présentation orale de l'étude : un rapporteur dans chaque groupe
- Travail individuel : Comparaison et justification des choix de pratiques

Documents et matériel à disposition :

- Support : animation flash interactive qui permet de simuler des choix dans les pratiques culturales (quantités d'intrants N, P, K), utilisation d'herbicides, fongicides, insecticides, arrosage.
- Cette version de l'animation permet de mettre en évidence l'aspect productif (rendements différents en fonction des intrants) financier (rapport entre l'augmentation de rentabilité en augmentant des engrais et le coût de ces engrais) et environnemental (lessivage de l'azote et pesticides).
- Valeurs optimales permettant de gagner du temps pour tester l'animation : N180kg/ha P75kg/ha K60kg/ha pour rendement max.

- Sinon BIO pas d'engrais ni herbicides, ni fongicides, ni insecticides rendement faible mais valorisé économiquement et écologiquement.
- Animation consultable sur : www.lyc-talma-brunoy.ac-versailles.fr/CIT/page_choix.html

Compétences pouvant être travaillées et / ou évaluées :

- Capacités pratiques
 - Exploiter des simulations et / ou modèles
 - Maîtrise technique d'outils de gestion de l'information
- Attitudes
 - Développer son esprit critique
 - Sensibilisation à la santé, au développement durable, etc.

Sitographie :

- www.academie-agriculture.fr/detail-seance_227.html (communication de Philippe Gate)
- www.ardennes.equipement-agriculture.gouv.fr/protection-des-eaux-contre-la-a1211.html (annexe 2)
- www.avignon.inra.fr/agroclim_stics
- www.agro.basf.fr/fr/common/tiles/static.jsp?page=cultures/Cultures.html&pageId=824138

Quelques pistes de travail avec le logiciel :

Avec ce logiciel (option 1 seule fonctionnelle pour l'instant) vous pouvez :

- Déterminer sans ajouter d'intrants (en laissant l'animation se dérouler) un rendement « bio ». L'aspect économique est considéré en fin d'animation (prix au quintal valorisé) de même que l'aspect écologique (absence de lessivage de N)
- En ajoutant des intrants (onglet choix des intrants) on peut augmenter le rendement. L'utilisateur peut progressivement augmenter les facteurs limitant (pour information les valeurs optimales d'intrants sont N180, P75, K60 ; en dessous de ces valeurs la quantité de NPK limite le rendement au delà l'agriculteur perd de l'argent car les engrais ont un coût économique sans augmenter son rendement). Le lessivage d'azote est également indiqué. Ce qui me semble intéressant c'est de voir que NPK à forte dose ne vont pas abaisser le rendement (ces éléments n'ont pas de toxicité mais ils peuvent éventuellement favoriser les infections) mais diminuer la rentabilité de la parcelle (à tel point que la parcelle ne rapporte plus d'argent mais en coûte) et son coût écologique.

Apports en engrais en kg / ha

Engrais azoté (N)		180
Engrais phosphaté(P)		75
Engrais potassique (K)		60

Les engrais permettent d'augmenter le rendement. Il existe des valeurs en deça desquelles l'azote, le phosphate et le potassium sont des facteurs limitants.

Mais ces engrais ont un coût (plus on met d'engrais plus cela coûte cher).

Lorsqu'on met trop d'engrais le lessivage élimine les excédents qui se retrouve dans l'environnement, provoquant le développement anarchique de plantes qui ne sont pas cultivées.

Choix de production :

Produits phytosanitaires

Herbicides (14 €/ ha) NON

Insecticides (12 €/ ha) OUI

Fongicides (5 €/ ha) NON

Arrosage 0 mm

Engrais

Azote (N) (3€/kg) 180 Kg /ha

Phosphore (P) (3€/kg) 75 Kg /ha

Potassium (K) (3€/kg) 60 Kg /ha

Résultats de vos choix de production :

Rendement : 101 quintaux/hectare (21,44€ / quintal)

Rentabilité : 465 € / hectare

Rentabilité = (Gain de la production - Coût du transport, des engrais, des pesticides, de l'énergie, des semences...)

Coût environnemental :

Azote lessivé (perdu pour le champs libéré dans l'environnement) : 48 Kg / ha

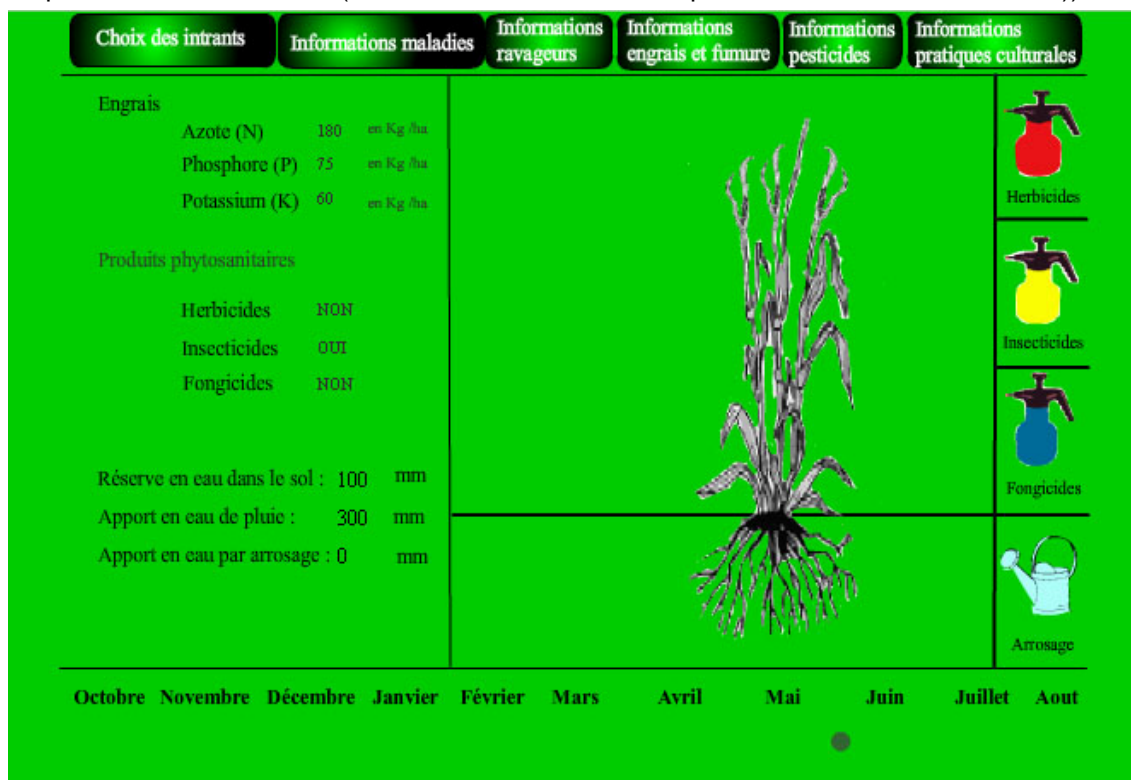
Herbicides lessivés : NON

Insecticides lessivés : OUI

Fongicides lessivés : NON



- Dans l'option 1 la quantité d'eau dans le sol et apportée par la pluie, est suffisante pour que ce facteur n'influence pas le rendement. Il est néanmoins possible de faire un arrosage en plus (celui-ci sera utile dans l'option 2 en cas de manque de réserve en eau dans le sol ou de pluviométrie insuffisante (il faut 400 mm d'eau au total pour obtenir un rendement max)).



- Dans l'option 1, on peut consulter les principaux parasites, ravageurs et adventices d'une parcelle de blé et ajouter sur la parcelle des produits phytosanitaires (herbicides, fongicides, insecticides). Ces produits inutiles dans l'option 1 (pas encore d'infection), ont un coût qui abaisse la rentabilité de la parcelle (et augmente la proportion de ces éléments dans

l'environnement). Dans l'option 2 selon la nature du parasite, du ravageur le rendement pourra baisser en absence d'utilisation de produits phytosanitaires.

- Dans l'option 2 la présence d'adventices peut être « traitée » différemment par un apport d'eau complémentaire (car les adventices entrent en compétition avec le blé pour l'eau) ou un usage d'herbicides moins coûteux économiquement, ayant un coût différent écologiquement.

La cécidomyie orange du blé (*Contarinia tritici*)

Ravageur suivant

Descriptif de l'animal : La larve est un asticot aplati de 2 à 3 mm de couleur rouge orangé. L'adulte est une petite mouche rouge orangée de 2 à 3 mm ayant des pattes longues et minces.

Descriptif de son cycle de vie : Les larves hivernent dans le sol dans un cocon. Avec l'augmentation de température au printemps les larves sortent de leurs cocon et remontent en surface où elles réalisent leur nymphose. Courant Avril-Mai les adultes s'envolent et les femelles rapidement fécondées pondent alors leurs oeufs dans les fleurs. Les larves apparaissent 5 à 10 jours après la ponte et se nourrissent des grains de blé durant les 4 semaines suivantes. Ensuite les larves rejoignent le sol et tissent leur cocon où elles resteront jusqu'au printemps suivant.

Dégâts provoqués sur les cultures : Les larves consomment le grain, entraînant une malformation et une perte de poids de celui-ci. Les pertes provoquées peuvent atteindre 10 quintaux par hectare.

Traitement : Dès l'apparition des larves entre le début de l'épiaison et la fin de la floraison.






Dégénération d'un grain de blé affecté par la cécidomyie



Proposition de scénari :

- ☐ Développement d'une maladie
- ☐ Présence de ravageurs (plus ou moins nombreux)
- ☐ Développement d'adventices
- ☐ Faible réserve en eau dans le sol
- ☐ Forte réserve en eau dans le sol
- ☐ Faibles précipitations
- ☐ Fortes précipitations

- ☐ Scénario aléatoire : soyez vigilant et surveillez vos cultures !

- Le dernier scénario de l'option 2 en cours de réalisation permettra à l'utilisateur de réagir aux situations proposées en tenant compte de quelques facteurs eau/insecticides/herbicides/fongicides (la loupe devrait permettre d'observer la nature des parasites).

- L'option 3 permettra de suivre une parcelle sur 3 ans de façon à tenir compte des apports des années précédentes sur l'année en cours. Des pratiques culturales bio pourront peut-être faire leur apparition.

Remarque : La quantité de l'azote lessivé doit encore être affinée par rapport aux intrants / à la consommation de la plante et la quantité d'eau de pluie.

Logiciel réalisé en collaboration avec M. Daniel TESSIER (INRA).