

# Les rotations en grandes cultures

La rotation des cultures est la **succession dans le temps de plusieurs cultures sur le même champ**. Pratiquée en Europe depuis le Moyen-âge, la rotation est depuis longtemps reconnue comme l'une des clés de la fertilité du sol mais aussi de la lutte contre les mauvaises herbes, les maladies et les ravageurs.

On distingue **deux types de rotations** suivant que l'alternance se fait selon les familles (céréales, légumineuses, oléagineuses...) ou selon les périodes de cultures (printemps, hiver).

## INTÉRÊTS AGRONOMIQUES

### *Lutter efficacement contre les ennemis des cultures*

Les plantes ont chacune leurs propres caractéristiques, et besoins ainsi que leur propre impact sur l'environnement. Leur alternance offre plusieurs avantages :

- ✗ Interruption du cycle de vie des insectes ravageurs, des maladies et des mauvaises herbes

Chaque culture est à l'origine d'un écosystème particulier qui va être propice ou non au développement de certaines maladies, certains insectes nuisibles ou encore certaines mauvaises herbes. En alternant les cultures, l'agriculteur rompt avec les conditions conférées par cet écosystème provoquant ainsi l'arrêt du développement de ces maladies, mauvaises herbes et/ou ravageurs.

Certaines cultures apparentées (ex : blé, épeautre et orge) partagent les mêmes ennemis. Il faut donc éviter qu'elles se suivent dans la rotation. L'avoine est peu affectée par les ennemis des cultures mentionnées. Elle constitue donc un bon choix à inclure dans la rotation.

- ✗ Meilleur contrôle des adventices

Chaque famille de culture est la cible de maladies et d'adventices spécifiques. Alternier les cultures permet d'alterner les traitements et donc d'éviter l'apparition de résistance à une matière active.

- ✗ Augmentation des chances de survie des ennemis naturels

Les conditions homogènes encouragent les pullulations des ravageurs. Parallèlement, l'abondance et l'efficacité des prédateurs généralistes sont réduites car ces environnements simplifiés leur offrent peu ou pas d'alternatives adéquates en matière d'alimentation, d'abris, de lieu de reproduction et d'autres facteurs de l'environnement.

À l'avant : plants de soja en culture continue (1);

Les plants de soja plus grands (*devant le maïs,*) sont issus d'une rotation maïs-soja-blé d'automne. (2)



Comparaison de plants de soja en culture continue ou en rotation  
(Source : HAYES Adam, Effets des labours et de la rotation sur la qualité du sol, Bulletin grandes cultures, ministère de l'agriculture, de l'alimentation et des affaires rurales d'Ontario (Canada))



## Améliorer la fertilité du sol

### \* Amélioration de la structure du sol

Grâce aux profils racinaires différents, le profil du sol est mieux exploré, ce qui se traduit par une amélioration des caractéristiques physiques du sol et notamment de sa structure.

On améliore particulièrement la structure du sol en choisissant une culture qui produit un fort volume de racines fines. Par exemple, les systèmes racinaires fasciculés des graminées fourragères et des céréales sont excellents pour la structure.

### \* Accumulation et protection des ressources

Chaque type de plante puise des éléments nutritifs particuliers et restitue éventuellement des éléments fertilisants qui profiteront aux cultures suivantes. Elles

laissent, par exemple, plus ou moins de matière organique dans la terre. Les légumineuses, insérées dans le cycle de rotation, permettent une augmentation de la teneur en azote dans le sol, au bénéfice des cultures suivantes. Les cultures compagnes ou de couverture conservent, elles, une partie des nutriments pour la culture subséquente.

### \* Diminution des pertes de sol par ruissellement :

L'ajout d'une prairie dans la rotation permet une couverture du sol tout au long de l'année diminuant ainsi les phénomènes d'érosion et de ruissellement.

## INTÉRÊTS ENVIRONNEMENTAUX

### \* Diminution de l'impact de l'agriculture sur la qualité de l'eau et de l'air

Cette diminution est la résultante de la réduction de l'usage de pesticides et d'engrais ainsi que de l'érosion de particules de sol chargées en éléments fertilisants et de pesticides.

### \* Restauration du taux de matières organiques des sols et de la biodiversité :

Ce résultat est étroitement corrélé à l'ajout de prairies dans le cycle de rotation. Ces prairies peuvent être valorisées par un élevage. Celui-ci permettra en outre un meilleur apport de matières organiques.

## INTÉRÊTS SOCIO-ÉCONOMIQUES

La majorité des impacts agronomiques peuvent se traduire en terme socio-économiques. Ainsi pratiquer la rotation des cultures permet :

### \* Meilleure répartition de la charge de travail :

Les cycles variant d'une culture à l'autre, la rotation des cultures étale de ce fait la saison des semis et des récoltes.

L'usage de la main-d'œuvre et du matériel se trouve ainsi mieux distribué.

### \* Augmentation des marges :

La rotation permet une diminution de l'utilisation d'intrants (engrais et pesticides) qui constituent habituellement un poste important de dépense en grandes cultures.

### \* Sécurisation économique de l'exploitation :

Plus le cycle de rotation est grand, plus l'impact économique d'une fluctuation de prix de matière première sur l'exploitation est moindre. Par exemple, pour un cycle de 6 ans, si les cours d'une culture diminuent, seul 1/6 de l'exploitation est concernée. Ceci la sécurise en cas d'une diminution importante du prix d'une culture par exemple.

A l'inverse, l'exploitant peut essayer de prévoir le comportement des marchés et introduire dans sa rotation une culture qui aurait un prix à la hausse.

Dans l'établissement d'un cycle de rotation, il faut tenir compte des avantages à long terme (sur plus de cinq

ans) pour l'exploitation agricole dans son entier, et non seulement les coûts et bénéfices des 12 prochains mois.

✗ **Abandon du travail du sol**

La rotation, en luttant contre les ennemis des cultures et en améliorant la fertilité du sol, permet une réduction du travail du sol, voire son abandon dans le meilleur des cas. (Cf fiche semis-direct)

✗ **Une ouverture plus forte des exploitations vers leur territoire :**

La rotation va de paire avec la diversification des productions. Ceci conduit généralement les producteurs à accueillir des groupes sur leurs exploitations, recréant ainsi le lien entre agriculteurs et consommateurs.

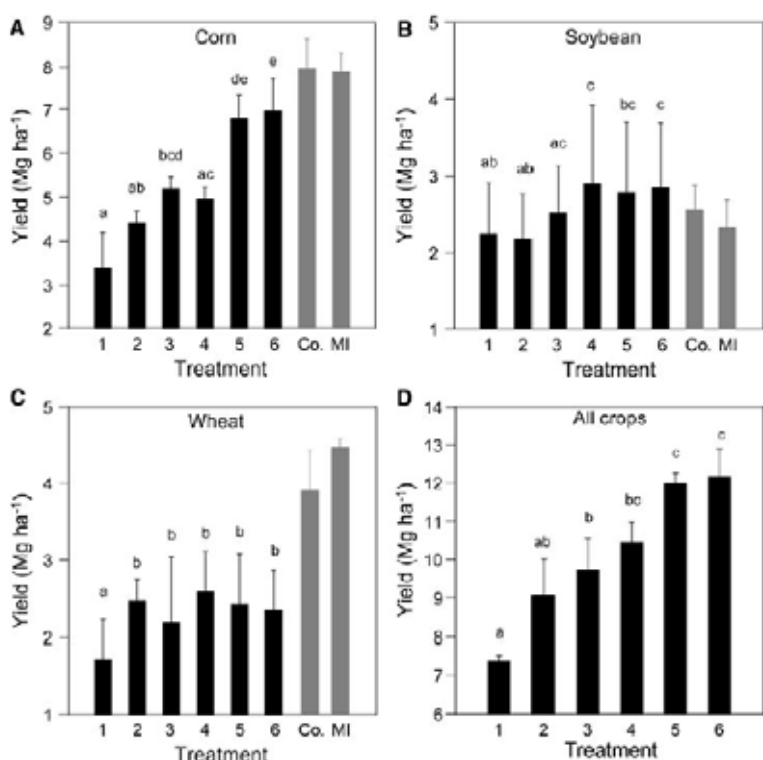
✗ **Augmentation des rendements :** (variable suivant les espèces)

La figure ci-contre compare les rendements moyens pour (A) maïs, (B) soja, (C) blé et (D) tout céréales entre différents traitements.

Les chiffres 1 à 6 en abscisse correspondent au nombre d'espèces incluent dans la rotation. Les rendements indiqués, en ordonnée, sont ceux obtenus sur une moyenne de 3 ans pour une culture sans engrais ni pesticides.

(Co.) et (Mi.) correspondent aux rendements respectifs obtenus dans 2 villes des USA en monoculture conventionnelle.

La figure ci-contre montre entre autre :



- un net effet positif de l'allongement des rotations sur les rendements en maïs.
- Des écarts insignifiants entre les rendements obtenus en rotation sans engrais ni pesticides et ceux obtenus en monoculture conventionnelle.

Source : SMITH Richard G. GROSS Katherine L. and ROBERTSON Philip G., Effects of Crop Diversity on Agroecosystem Function: Crop Yield Response, Ecosystems 2008

## LES LIMITES DU SYSTÈME DE LA ROTATION EN GRANDES CULTURES

- ✗ Il se peut que les semis interviennent au même moment que des opérations essentielles à d'autres cultures (épandage de fumier, lutte contre les mauvaises herbes).
- ✗ Des problèmes avec une culture peuvent empêcher de s'occuper d'une autre culture comme on le souhaiterait.
- ✗ Il existe des phénomènes d'allélopathie, qui impose de ne pas faire suivre dans sa rotation n'importe quelle culture. En effet, certaines cultures, comme le seigle ou le colza, peuvent nuire à une culture de maïs qui les suivrait dans la rotation.

# COMMENT CHOISIR SON PLAN DE ROTATION ?

## Aspect théorique

Il n'existe pas de recette miracle dans le choix des cultures à inclure dans une rotation. Cela dépend de nombreux facteurs : le climat, la nature et la fertilité du sol, les besoins en fourrage, les débouchés et la situation économique de l'exploitation agricole. Il faut tenir compte des avantages à long terme (sur plus de cinq ans) et non seulement des coûts et bénéfices des 12 prochains mois. Chaque année, le plan de cultures est établi pour l'année suivante en tenant compte du plan de rotation initial.

L'évaluation des effets d'une culture sur la (ou les) suivante(s) constitue le fondement du choix de la succession des cultures et de la rotation.

Voici, résumés dans le tableau, quelques éléments sur l'impact de différentes cultures sur l'humus et la structure du sol.

Famille	culture	Impact sur l'humus	Impact sur la structure du sol
Céréales	Blé/Orge	Faible consommation	Amélioration par un enracinement profond
	Seigle/Avoine	Neutre	Amélioration superficielle
Plantes sarclées	Pomme de terre Betterave Légumes	Forte consommation	Enracinement superficiel/ laisse peu de résidus
	Maïs	Faible consommation/fournit une biomasse importante	Maintien de la structure
Oléagineux	Colza	Faible production	Enracinement profond
	Navet	Faible production	Ameublissement profond
Légumineuses	Mélanges annuels	Faible production	Amélioration de la structure par un enracinement profond. Augmentation de l'azote du sol
	Mélanges pluriannuels	Forte production	
Plantes fourragères		Augmentation de la quantité de matière organique et d'azote	Amélioration de la structure du lit de semence

Impact de différentes cultures (source : personnelle)



## Exemple

Rotation de 6 ans basée sur le sorgho : Exemple du plan de rotation de M. Béziat :

Le **couvert végétal** est détruit par roulage avant le semis du sorgho. (Ce couvert pourrait être valorisé par la présence d'animaux sur l'exploitation.)

Le **pois**, semé en novembre sur gel grâce au semis-direct, présente deux intérêts à précéder la culture de colza :

- ✖ Il laisse un sol relativement propre à la culture suivante qui n'aime pas l'abondance de résidus. Il reste cependant, lors du semis du colza, quelques résidus de sorgho, juste assez pour maintenir une bonne structure et protéger le sol.
- ✖ Il permet un apport d'azote dans la parcelle, en tant que légumineuse.

M. Béziat hésite à mettre du sarrasin derrière le pois pour concurrencer les adventices. Cette culture a un

cycle de développement très court (donc aurait le temps de bien commencer son développement avant le colza) et est facile à enlever.

Ensuite, vient le **colza**. Les cannes sèches sont détruites par roulage, mais les résidus et les repousses sont laissés. Le tout est détruit avec le glyphosate, juste avant le semis du blé. Le colza provoquant l'assèchement de la parcelle, on met derrière du **blé tendre**, plus vigoureux que le blé dur.

Le chaume de blé est laissé en place. Le seul travail du sol est alors le passage du fissurateur (une fois tous les 6 ans par parcelle) entre le blé et le tournesol. Ce passage permet de rassurer les agriculteurs avant d'installer une culture plus sensible aux ravageurs. Mais, selon M. Béziat, « Il n'y en a pas besoin ».

## POUR ALLER PLUS LOIN

**ALTIERI** Miguel A., L'agroécologie : bases scientifiques d'une agriculture alternative, Débard, Mai 1986

**De Silguy** Catherine, L'agriculture biologique : des techniques efficaces et non polluantes, Terre Vivante, Patino, Septembre 1994

**KAMPF** R., 1983

**HAYES** Adam, Effets des labours et de la rotation sur la qualité du sol, Bulletin grandes cultures, ministère de l'agriculture, de l'alimentation et des affaires rurales d'Ontario (Canada).

**SMITH** Richard G. **GROSS** Katherine L. and **ROBERTSON** Philip G., Effects of Crop Diversity on Agroecosystem Function: Crop Yield Response, Ecosystems 2008

**MAAARO**, Grandes cultures, Omafra, 21 avril 2008.

**MORIN** Richard, les céréales dans les systèmes de production végétale, colloque sur les céréales, 21 novembre 1997.

**SRFD**, Allongement et complexification des rotations : une voie pour favoriser le maintien ou la réintroduction de l'élevage, programme national agriculture durable et développement durable 2003-2006



### Projet INP ENSAT/Solagro

Nicolas Almaric  
Marika Brezillon  
Chahin Faiq



Eve Roubinet  
Marie Schroeder  
Abel Tite