

## Note d'orientation pour le poster intitulé :

# Gestion de la fertilité des sols en agriculture biologique

Cette note d'orientation fournit des conseils pour utiliser le poster dans le cadre d'une formation. Elle détaille les différents éléments du poster, offre des informations pour leur présentation et des suggestions pour leur mise en œuvre didactique. Pour plus d'informations, voir les ressources proposées à la fin de la note.

## Objectifs du poster

- Fournir des connaissances de base sur la fertilité des sols et le rôle de la matière organique du sol.
- Présenter l'approche en 3 étapes de l'agriculture biologique en matière de gestion de la fertilité des sols.
- Mettre en évidence les pratiques recommandées pour gérer la fertilité des sols en agriculture biologique.
- Passer en revue les mesures appropriées dans les conditions locales.

## Introduction



### Qu'est-ce que l'agriculture biologique ?

L'agriculture biologique consiste à assurer des productions agricoles de bonne qualité en harmonie avec la nature. Les agricultrices et agriculteurs biologiques optimisent les conditions de croissance des cultures. Pour ce faire, ils améliorent la fertilité naturelle du sol pour garantir un bon approvisionnement en nutriments et en eau, créent des systèmes de culture diversifiés, favorisent les ennemis naturels des ravageurs, recyclent les matières organiques et les fumiers et utilisent des intrants naturels, tout en renonçant aux pesticides et engrais chimiques.



### Échange sur les principes de l'agriculture biologique

Interrogez les participant-es sur leur compréhension de l'agriculture biologique. Quelles mesures les agricultrices et agriculteurs biologiques prennent-ils en matière de sélection des cultivars et des races animales, de gestion de la fertilité des sols, de lutte contre les ravageurs et les maladies, d'élevage des animaux et d'autres aspects ? Informez les participant-es des méthodes qui sont acceptables en agriculture biologique et de celles qui sont interdites.



### Qu'est-ce qu'un sol fertile ?

Un sol fertile constitue la base d'une bonne production végétale. Il absorbe et retient suffisamment d'eau et d'éléments nutritifs et fournit les nutriments aux plantes de manière homogène, au moment où elles en ont besoin. Pour une agricultrice ou un agriculteur biologique, un sol fertile est un sol vivant contenant des vers et d'autres organismes terricoles qui décomposent la biomasse végétale et animale, afin de rendre les nutriments plus facilement disponibles pour les cultures. Pour les agricultrices et agriculteurs biologiques, il peut être particulièrement intéressant de connaître et de surveiller la teneur en matière organique du sol. Le test à la bêche est une méthode pratique pour déterminer



### Échange sur la compréhension de la fertilité des sols

Invitez les participant-es à partager leur compréhension de la fertilité des sols en leur posant les questions suivantes :

- Quelles sont, selon vous, les caractéristiques d'un sol fertile ? – Pour introduire la discussion, vous pouvez fournir les mots-clés suivants : profondeur du sol, structure du sol, matière organique du sol, organismes du sol, rétention d'eau, drainage, pH du sol, compactage du sol, nutriments et activité biologique.

les aspects de la fertilité des sols. Il s'agit de prélever un bloc de sol à l'aide d'une bêche et d'analyser, selon une procédure définie, la profondeur d'enracinement, la couleur du sol, sa structure, son odeur, etc. Un sol foncé, biologiquement actif, constitué d'agrégats stables et de nombreux pores est un indicateur de fertilité élevée.

Un sol dont l'acidité (pH) est comprise entre 5 et 7 assure une disponibilité optimale des nutriments pour les plantes. Le pH peut être déterminé à l'aide d'un simple pH-mètre. Pour détecter les carences ou les toxicités de nutriments tels que le phosphore (P), le potassium (K) ou le zinc (Zn), une analyse chimique du sol est nécessaire.

- Quels sont les facteurs qui favorisent la fertilité des sols ? Quels sont les facteurs qui la réduisent ?



### Déterminer la fertilité des sols

Présentez différents échantillons de sol aux participant-es et évaluez ensemble la qualité des sols.



### Le rôle de la matière organique du sol

La matière organique du sol se compose de différents types de matières organiques : la biomasse vivante de micro-organismes, les résidus frais et ceux partiellement décomposés et la matière organique bien décomposée (également appelée humus). L'humus possède une caractéristique particulière : lorsqu'il se recombine avec les particules minérales du sol, il forme des agrégats très stables qui contribuent à une bonne structure de la couche arable. La matière organique du sol peut également retenir beaucoup d'eau et a un effet tampon sur l'acidité du sol.

Plus la teneur en matière organique d'un sol est élevée, plus l'approvisionnement en nutriments est continu et équilibré. Les sols naturels des forêts tropicales humides peuvent contenir jusqu'à 30 % de matière organique. La plupart des sols agricoles ne contiennent cependant que 1 à 3 % de matière organique dans la couche arable. En agriculture biologique, une gestion prévoyante de l'humus est d'une importance capitale pour assurer une culture durable.



### Échange sur le rôle de la matière organique du sol

Demandez aux participant-es s'ils et elles ont observé des avantages dans les sols à forte teneur en matière organique (par exemple, les sols forestiers et les champs après une jachère) :

- Quels sont les avantages de ces sols par rapport aux terres cultivées pendant des années ?



### Le rôle des organismes du sol

Les sols abritent de nombreux organismes différents. La plupart d'entre eux contribuent aux cycles naturels des nutriments. Les vers de terre et les termites sont deux des principaux organismes du sol.

Les **vers de terre** retirent les matières végétales mortes de la surface du sol et les digèrent. Pendant la digestion, ils mélangent les particules organiques et minérales du sol et constituent des agrégats stables dans leurs excréments. Tandis que les agrégats améliorent la structure du sol, les



### Discussion sur le rôle et la promotion des organismes du sol

Posez les questions suivantes aux participant-es :

- Avez-vous fait des observations concernant les organismes du sol ? Quel est leur rôle ?
- Avez-vous observé des conditions ou des mesures qui favorisent les organismes du sol ou leur nuisent ?
- Comment promouvoir les organismes du sol ?

galeries de vers de terre permettent une infiltration facile de l'eau de pluie, limitant ainsi l'érosion du sol et optimisant la collecte de l'eau.

Les **termites** décomposent et recyclent la matière organique. Cela permet d'ameublir le sol, d'augmenter sa porosité, d'améliorer l'infiltration de l'eau et de renforcer la capacité de rétention d'eau du sol.

L'activité des termites peut également entraîner une augmentation de la teneur en matière organique et l'enrichissement du sol en nutriments. Les termites préfèrent les matières végétales mortes et n'attaquent généralement pas les plantes en croissance. Les principaux **micro-organismes** du sol comprennent les bactéries, les champignons, les algues et les protozoaires. Les bactéries du sol telles que les rhizobiums aident les légumineuses à fixer l'azote de l'air. Les champignons mycorhiziens, qui vivent dans une relation mutuellement bénéfique avec les racines, fournissent de l'eau et des nutriments aux plantes.

Les organismes du sol sont le moteur d'un sol fertile et sain.

On les favorise en incorporant au sol des matières végétales fraîches et partiellement décomposées, en maintenant le sol couvert et en évitant l'utilisation de pesticides chimiques.

## Gestion de la fertilité des sols dans les exploitations biologiques



### Une approche en trois étapes

La gestion biologique de la fertilité des sols peut être considérée comme une approche en trois étapes offrant une gamme d'outils pour gérer la fertilité des sols et la nutrition des plantes. Chaque étape de cette approche constitue la base de la suivante. L'objectif est d'optimiser les mesures de l'étape 1 (conservation des sols et de l'eau) et de l'étape 2 (augmentation de la teneur en matière organique et en nutriments), qui encouragent le rajeunissement naturel du sol, et de compléter ces mesures, le cas échéant, par l'apport d'engrais externes, d'amendements du sol et d'eau d'irrigation en quantités appropriées (étape 3). L'application convenable des étapes 1 et 2 permet de réduire les dépenses en matière d'engrais et d'autres compléments, et d'éviter d'éventuels effets négatifs sur l'écosystème de l'exploitation.



## Étape 1 : préserver les sols et l'eau

La première étape consiste à préserver le sol, sa matière organique et son eau. Les mesures visent à protéger la surface du sol contre l'exposition au soleil et la sécheresse et contre l'érosion par le vent ou la pluie.

### Protéger le sol

Le moyen le plus simple de protéger le sol de l'érosion consiste à le maintenir couvert de plantes vivantes (couverts végétaux) ou de matières végétales mortes (paillis et résidus de culture).

L'érosion due aux pluies est plus problématique dans les cultures annuelles, lorsque la préparation du sol coïncide avec les précipitations. Le fait de recouvrir le sol de résidus de culture et de matières végétales sèches et de le labourer le moins possible limite l'érosion pendant cette période. Réduire autant que possible la perturbation du sol, éviter le compactage du sol et le surpâturage par les animaux de ferme sont d'autres mesures importantes pour limiter l'érosion du sol. La plantation d'arbres en rangées (culture en bandes alternées) et de haies dans les champs ou autour de ceux-ci réduit la vitesse du vent et fournit de l'ombre dans les climats secs.

### Réduire la circulation de l'eau

L'une des mesures efficaces pour limiter l'érosion du sol par l'eau consiste à créer des banquettes le long des courbes de niveau d'une pente et à les stabiliser avec de l'herbe, des buissons ou des arbres.



## Échange sur les mesures de conservation des sols

Discutez avec les participant·es des questions liées à la conservation des sols et élaborer des idées appropriées pour améliorer cette dernière.

- Avez-vous constaté une perte de sol (de fertilité du sol) dans vos champs ?
- Mettez-vous en œuvre des mesures de conservation des sols et de l'eau dans vos champs ? Savez-vous ce que sont les courbes de niveau ?
- Quelles mesures se sont avérées efficaces ?
- Quelles difficultés rencontrez-vous en matière de conservation des sols et de l'eau ?
- Voyez-vous un potentiel d'amélioration ?



## Étape 2 : augmenter la teneur en matière organique et en nutriments

La deuxième étape consiste à augmenter la teneur en matière organique du sol et à renforcer son activité biologique, car cela contribue à un apport plus continu et plus équilibré de nutriments et à une meilleure santé des plantes. Dans les sols aérés et humides, les matières organiques favorisent l'activité biologique, ce qui améliore la mobilisation des nutriments d'origine organique et minérale et la décomposition des substances toxiques.

L'incorporation de matières végétales vertes, de fumier et de compost fournit des éléments nutritifs aux cultures. En outre, le compost améliore la capacité de rétention d'eau et d'éléments nutritifs du sol, réduit l'acidité du sol et élimine les agents pathogènes transmis par le sol.



## Échange sur la gestion de la matière organique du sol

Faites un brainstorming avec les participant·es sur les questions suivantes :

- Quelles ressources organiques disponibles sur l'exploitation peuvent être utilisées pour augmenter la fertilité des sols ?
- Existe-t-il d'autres ressources organiques, inutilisées jusqu'à présent (pour le formateur ou la formatrice : engrais verts, fumiers, élagage de légumineuses arborescentes, nutriments provenant d'étangs à poissons ou autres) ?
- Que pensez-vous du brûlage des résidus de culture et d'autres matières végétales dans ce contexte ?

L'identification des ressources organiques appropriées est une étape essentielle dans l'augmentation de la teneur en matière organique du sol. Les principales ressources organiques comprennent les engrais verts à base de légumineuses, les couverts végétaux (paillis vivants), les paillis, l'élagage et le compost (contenant par exemple du fumier). L'intégration dans la rotation de plantes fixatrices d'azote est essentielle pour assurer l'approvisionnement en azote des cultures gourmandes.

L'augmentation de la teneur en matière organique du sol est un processus de longue haleine, mais l'investissement dans ce domaine est très bénéfique pour la production de cultures vivrières ou de fourrages, et contribue à obtenir des rendements plus élevés et plus sûrs. Dans ce contexte, le brûlage des résidus de culture est à éviter, car il détruit la matière organique du sol.

Échangez avec les participant-es sur les possibilités et les contraintes liées à l'augmentation de l'apport de matières organiques issues de ressources de l'exploitation.



### Étape 3 : appliquer d'autres engrais autorisés

La troisième étape consiste à compléter les besoins en nutriments des cultures avec des engrais organiques et minéraux autorisés et, le cas échéant, à améliorer les conditions de croissance en apportant des amendements du sol.

Les carences en éléments nutritifs peuvent être dues à un pH du sol déséquilibré, à la sécheresse du sol, à la libération insuffisante d'éléments nutritifs par une ressource organique ou aux besoins élevés en nutriments d'une culture.

Avant de choisir un engrais spécifique, il faut connaître la raison de la carence. L'utilisation d'un engrais inadapté peut entraîner un gaspillage d'argent, créer un déséquilibre des nutriments dans le sol ou polluer les eaux souterraines et les plans d'eau.

Les **engrais liquides** aident à pallier les carences temporaires en nutriments et à stimuler la croissance des plantes. Ils sont fabriqués à partir de fumier, de compost ou de matières végétales vertes riches en azote.

Les **engrais organiques commerciaux homologués** tels que les sous-produits de la transformation de produits agricoles (tourteaux, etc.), le fumier de poule en granulés, la farine d'os, de plumes, de poisson, de corne ou de sabot ainsi que les composts produits commercialement sont des engrais précieux aux propriétés nutritives différentes.

Les **engrais naturels qui fournissent les minéraux nécessaires** aux cultures en agriculture biologique sont issus de ressources naturelles terrestres et comprennent la chaux, la poudre de roche, le phosphate naturel, le gypse, le sulfate de magnésium et de potassium, le nitrate de sodium, la vermiculite et d'autres ressources naturelles comme le guano de chauve-souris.



### Échange sur les engrais commerciaux

Évaluez s'il est pertinent pour les participant-es d'acheter des engrais organiques et minéraux commerciaux et s'ils et elles en ont les moyens. Invitez-les à partager leurs expériences en matière d'utilisation d'engrais commerciaux.

- Quelles différences ont-ils observé ?
- Les dépenses ont-elles été compensées par des revenus supérieurs ou une meilleure qualité des produits ?

### Exercice de calcul

Avec les agricultrices et agriculteurs, calculez les coûts du compost et des engrais liquides. N'oubliez pas de prendre en compte les éléments clés suivants :

- temps et nombre de personnes nécessaires pour collecter les matériaux et préparer l'engrais ;
- coût des conteneurs et autres outils nécessaires ;
- besoins en matière de transport ;
- coût de l'eau, le cas échéant ;
- coût de l'application.

Pensez à d'autres exigences incontournables.

Les **amendements du sol** comprennent la chaux, pour corriger le pH du sol, et les engrais microbiens, pour améliorer la fixation de l'azote et l'absorption des nutriments par les plantes. La **chaux** peut être ajoutée aux sols acides pour équilibrer leur niveau d'acidité (pH), un pH compris entre 6 et 7 étant idéal pour la disponibilité des nutriments pour les plantes et pour les organismes du sol. Les **engrais microbiens** (également appelés biofertilisants) tels que les rhizobiums symbiotiques sont essentiels pour assurer la fixation de l'azote lors de la culture de légumineuses dans de nouveaux champs. Les champignons mycorhiziens peuvent être très utiles dans les climats secs et les sols pauvres en phosphore, où ils peuvent améliorer l'absorption du phosphore et de l'eau par les cultures. L'efficacité d'autres biofertilisants est toutefois très controversée et, dans de nombreux cas, elle n'a pas été prouvée. La plupart des bactéries, champignons et autres micro-organismes sont naturellement présents dans les sols et leur développement peut être favorisé par l'application d'un compost de qualité. Les engrais microbiens ne peuvent pas se substituer aux pratiques appropriées de gestion des sols. L'approvisionnement en **eau** du sol est souvent négligé. L'eau est essentielle à l'activité biologique du sol et à l'absorption des nutriments par les plantes. En cas de sécheresse du sol, l'utilisation de l'irrigation pour compléter les besoins en eau du sol peut avoir des effets similaires à ceux des engrais.

Les quantités et les types d'engrais à appliquer dépendent des facteurs suivants :

- teneur en nutriments du sol ;
- qualité des sources de nutriments ;
- besoin en nutriments de la culture (moyen ou élevé) ;
- stade de croissance de la culture (stade précoce à faible demande en nutriments ou stade de développement des feuilles à forte demande) ;
- expérience et conseils.



### Suggestions de lecture

#### Définition de l'agriculture biologique

- [www.ifoam.bio](http://www.ifoam.bio) > *Why Organic?*
- [www.organic-africa.net](http://www.organic-africa.net) > Manuel de formation > Module 1

#### Fertilité des sols

- [www.organic-africa.net](http://www.organic-africa.net) > Manuel de formation > Module 2



### Évaluation générale de la fertilité des sols au niveau local

Avec les participant·es, réfléchissez à la manière dont les pratiques présentées s'appliquent à la situation locale. Invitez 2 à 4 agricultrices ou agriculteurs à partager leurs expériences en matière de mise en œuvre des pratiques des étapes 1, 2 et 3.

- Quelles sont les similitudes et les différences entre leurs expériences ?
- Quelles pratiques des étapes 1 et 2 sont essentielles dans le contexte local ?

Discutez de la manière dont les agricultrices et agriculteurs peuvent être soutenus ou se soutenir mutuellement pour optimiser les pratiques des étapes 1 et 2 avant de recourir à celles de l'étape 3.

Cette note d'orientation et le poster correspondant ont été élaborés par l'Institut de recherche de l'agriculture biologique FiBL en 2020 avec le soutien des Centres d'innovations vertes pour le secteur agroalimentaire (GIAE) et mis en œuvre par la *Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit* (GIZ) GmbH dans le cadre de l'initiative spéciale « UN MONDE sans faim » (SEWoH) pour le compte du ministère fédéral allemand de la Coopération économique et du Développement (BMZ).