



6/ Fertilisation en agriculture biologique

Jochen Mayer
Agroscope, 8046 Zurich, Suisse

Renseignements: jochen.mayer@agroscope.admin.ch

Table des matières

1. Introduction.....	6/3
2. Fertilisation azotée	6/3
2.1 Disponibilité de l'azote	6/3
2.2 Fixation symbiotique de l'azote	6/4
2.3 Résidus de récolte.....	6/4
3. Fertilisation phosphatée et potassique.....	6/4
4. Bibliographie	6/4

1. Introduction

Un des principes de l'agriculture biologique consiste à entretenir un cycle des éléments nutritifs aussi fermé que possible à l'intérieur d'une exploitation. La technique de production est fondée sur le principe du recyclage des éléments nutritifs afin de préserver les ressources naturelles. Les importations d'éléments nutritifs ainsi que la charge en animaux sont adaptées au potentiel de production local; les effectifs d'animaux sont généralement inférieurs à ceux des exploitations classiques. Par une gestion ciblée de l'exploitation, qui vise à une amélioration constante des propriétés chimiques, biologiques et physique des sols, on veut optimiser la production végétale. L'emploi répété d'engrais organiques dans l'agriculture biologique (engrais de ferme, compost, résidus de cultures) contribue à préserver la matière organique du sol et ainsi les ressources naturelles en éléments nutritifs (p. ex. le phosphore). Les effets indésirables sur l'environnement par des pertes d'éléments nutritifs dans l'atmosphère, dans les eaux ou dans les nappes phréatiques doivent être réduits autant que possible.

En agriculture biologique, on recherche des solutions durables pour l'ensemble de l'exploitation; dans cette perspective, l'organisation de la rotation des cultures et la gestion des engrais joue un rôle important. Des essais de longue durée comme l'essai DOK (figure 1) sont une source importante d'informations sur les effets à long terme de différents systèmes culturaux, tant du point de vue agronomique qu'écologique.

Ce module a pour but d'informer sur les principes de fertilisation des plantes en agriculture biologique. Toutefois, par manque de place, il n'est pas possible de développer les données spécifiques nécessaires à la gestion des cul-

tures. Des informations détaillées peuvent être trouvées dans l'ouvrage de Schmid et Obrist (2006) par exemple.

2. Fertilisation azotée

L'azote (N) est important en production végétale, car une déficience influence directement le niveau de rendement. Les engrais minéraux synthétiques n'étant pas admis en agriculture biologique, il faut tirer parti des engrais organiques, en particulier de ceux qui permettent de fixer le N₂ atmosphérique. Actuellement, les immissions de N de l'atmosphère représentent une quantité non négligeable.

En agriculture biologique, le pool de N minéral dans le sol est rarement très important. L'approvisionnement des plantes en N est assuré en grande partie par le pool de N organique du sol. Pour que le N du sol lié à la matière organique puisse être disponible pour les plantes, il faut que celui-ci soit préalablement minéralisé par les micro-organismes du sol et ainsi converti en ammonium et nitrate. L'efficacité de la minéralisation dépend de l'activité microbienne dans le sol, cette dernière étant aussi dépendante de la température ainsi que de l'eau et de l'oxygène disponibles. La quantité de matière organique influence aussi le fonctionnement de l'ensemble.

2.1 Disponibilité de l'azote

Selon la rotation des cultures, la disponibilité du N dans le sol peut subir des phases d'abondance ou de manque. Après une rompue de prairie, par exemple, ou après une culture de légumineuses à graines, des quantités relativement importantes de N peuvent être minéralisées; le taux de minéralisation diminue en fonction du temps qui s'écoule après la rompue. Pour obtenir la meilleure utilisat-



Figure 1. L'essai de longue durée DOK est piloté par l'Institut de recherches en agriculture biologique FiBL et AgroScope. Il est l'essai de ce type le plus important au monde et permet de comparer, au champ, les systèmes culturaux classiques et biologiques (photo: FiBL).

tion possible du N, il est recommandé de placer les cultures, dont les besoins en N sont élevés (p. ex. les pommes de terre ou le blé), directement après une légumineuse, et celles qui ont des besoins modestes chronologiquement bien après les légumineuses, en règle générale à la fin d'une rotation. La conception de la rotation des cultures n'influence pas seulement la disponibilité du N, mais aussi la structure du sol (aération, capacité de rétention de l'eau). Ces facteurs conditionnent l'activité microbienne dans le sol, la minéralisation ainsi que l'immobilisation des éléments nutritifs.

La teneur en N des engrais de ferme et sa disponibilité peuvent varier fortement, selon l'espèce animale, la composition du fourrage, le système de stabulation et le stockage. Tous ces paramètres rendent la prévision du moment de libération du N hasardeuse. De ce fait, il est difficile de faire coïncider la quantité de N disponible avec les besoins des cultures. La synchronisation de la libération du N des engrais de ferme avec les besoins des cultures, dans la perspective d'atteindre le meilleur taux d'utilisation, reste un grand défi. L'épandage des engrais de ferme doit néanmoins être planifié. La quantité de N contenue dans les engrais de ferme d'une exploitation ne suffit généralement pas à couvrir les besoins des cultures. La présence de légumineuses dans la rotation ainsi que l'incorporation des résidus de récolte dans le sol contribuent à compléter les besoins en N. C'est une stratégie typique de l'agriculture biologique.

2.2 Fixation symbiotique de l'azote

La fixation du N atmosphérique par symbiose avec les bactéries des nodosités est un phénomène propre aux légumineuses. Après la rompage de la prairie, par exemple, le N fixé est minéralisé et ainsi rendu disponible pour les cultures suivantes.

La capacité de fixation des différentes légumineuses est cependant très variable, elle dépend notamment de la variété, de la part de trèfle d'une prairie, du climat ainsi que de la quantité de N déjà présente dans le sol. La capacité de fixation d'un mélange de trèfle et de graminées peut atteindre 250 kg N par ha et année. Pour les légumineuses à graines, en conditions de croissance optimales, cette quantité peut se situer entre 120 et 240 kg N par ha et année. Ce N est fixé dans la biomasse aérienne des plantes.

2.3 Résidus de récolte

Les résidus de récolte constituent aussi une source importante de N pour les cultures suivantes. Selon la quantité et leur qualité, 5 à 20 % du N qu'ils contiennent peut être disponible pour la culture qui suit. Après incorporation dans le sol, les résidus riches en N avec un faible rapport carbone (C):N sont rapidement minéralisés et le sol est ainsi enrichi en azote minéral. Dans les résidus de récolte pauvres en N et avec un rapport C:N élevé – la paille de blé par exemple – la minéralisation de N est plus lente. En conditions défavorables, ce N peut être immobilisé par les microorganismes du sol, ce qui le rend temporairement non disponible pour les cultures.

3. Fertilisation phosphatée et potassique

Une grande partie du phosphore (P) et du potassium (K) retourne dans le système par le biais des engrais organiques (engrais de ferme, compost, résidus de récolte). Ces éléments nutritifs peuvent aussi être intégrés aux réserves du sol. Dans les sols réputés moyennement ou faiblement pourvus (notamment dans les exploitations sans bétail), les besoins en P et en K peuvent être couverts par des engrais autorisés selon la liste des intrants pour l'agriculture biologique établie par le FiBL (FiBL 2017). Des analyses de sol régulières permettent de suivre le niveau de fertilité des sols et d'identifier à temps une éventuelle baisse (cf. module 2). Les éléments nutritifs contenus dans les engrais sont métabolisés par les micro-organismes, les racines des plantes ainsi que par des processus pédo-chimiques lents, de la même manière que les éléments nutritifs déjà présents dans le sol. C'est pourquoi dans les rotations de cultures biologiques, les engrais phosphatés et potassiques du commerce ne sont pas appliqués en fonction des cultures, mais de préférence dans les parcelles de légumineuses, car ces dernières ont d'une part des besoins élevés en P et, d'autre part, elles ont la faculté de bien s'approprier les formes peu solubles de P et de K.

4. Bibliographie

- FiBL, 2017. Liste des intrants 2017. Intrants pour l'agriculture biologique en Suisse. Institut de recherche de l'agriculture biologique FiBL, Frick. 132 p. Accès: <https://shop.fibl.org/chde/mwdownloads/download/link/id/76/> [17. 1. 2017].
- Schmid O. & Obrist R., 2006. Biologischer Landbau – Lehr- und Fachbuch für landwirtschaftliche Schulen und die Praxis. Landwirtschaftliche Lehrmittelzentrale LMZ, Zollikofen. 267 p.