

Rendements stables à long terme

Les résultats actualisés de l'essai DOC approfondissent ceux tirés de plus de 45 ans de recherches permanentes.

L'agriculture nourrit une population mondiale en croissance, mais en même temps elle stimule aussi les crises environnementales mondiales dont elle est à son tour fortement touchée. Il y a heureusement des systèmes agricoles durables qui réduisent les pertes d'éléments nutritifs, les émissions de gaz à effet de serre et les pertes de biodiversité.

Les essais au champ sont un élément important pour pouvoir étudier les effets à long terme de différentes méthodes agricoles. L'essai DOC situé à Therwil BL depuis 1978 étudie les systèmes agricoles biodynamiques, organobiologiques et conventionnels (encadré page 11). Malgré des rendements en moyenne plus bas, les systèmes agricoles biologiques sont considérés comme des alternatives durables à l'agriculture conventionnelle. Des résultats actualisés de l'essai DOC montrent comment les systèmes biologiques répondent à cette exigence.

Efficiences et respect du climat

Les moyennes des rendements montrent des différences entre les systèmes biologiques et conventionnels (voir le graphique «Intrants et rendements des systèmes de l'essai DOC»). La moyenne de toutes les cultures de la dernière rotation culturale de 7 ans montre pour le niveau de fumure avec 1.4 UGBF/ha un rendement plus bas de 15 % en bio. Les systèmes bio sont toutefois efficaces car ils fournissent à long terme des rendements stables avec moins d'intrants. La nette diminution des intrants a des effets sur la biodiversité, le climat et la fertilité du sol. Et les denrées alimentaires et fourragères sont en outre moins contaminées par des engrais et des produits phytosanitaires.

Le changement climatique en cours est causé surtout par les gaz à effet de serre (GES) que sont le gaz carbonique (CO₂), le méthane (CH₄) et le gaz hilarant (N₂O). Dans l'essai DOC, les émissions de GES sont inférieures de 63 % dans les surfaces du système biodynamique et de 44 % dans le système biologique (graphique «Gaz à effet de serre produits par le sol et stockage du carbone dans l'humus»).

Tous les indicateurs de la fertilité du sol qui ont été étudiés montrent des valeurs meilleures dans les systèmes bio et surtout biodynamiques (graphique «Modifications de la teneur en humus et indicateurs microbiologiques de la fertilité du sol»). Malgré une fumure réduite, la fertilité du sol dans le système biodynamique a en partie dépassé celle du système conventionnel avec une fumure usuelle dans la pratique.

Vu globalement, il faudra introduire davantage de modifications systémiques des systèmes alimentaires si les proportions de surfaces cultivées en bio augmentent, ceci pour éviter d'utiliser plus de surfaces: En font partie la diminution du gaspillage alimentaire, celle des produits animaux, et la pratique des cultures associées qui augmentent l'efficacité des surfaces. Hans-Martin Krause et Paul Mäder, FiBL; Jeremias Lütold

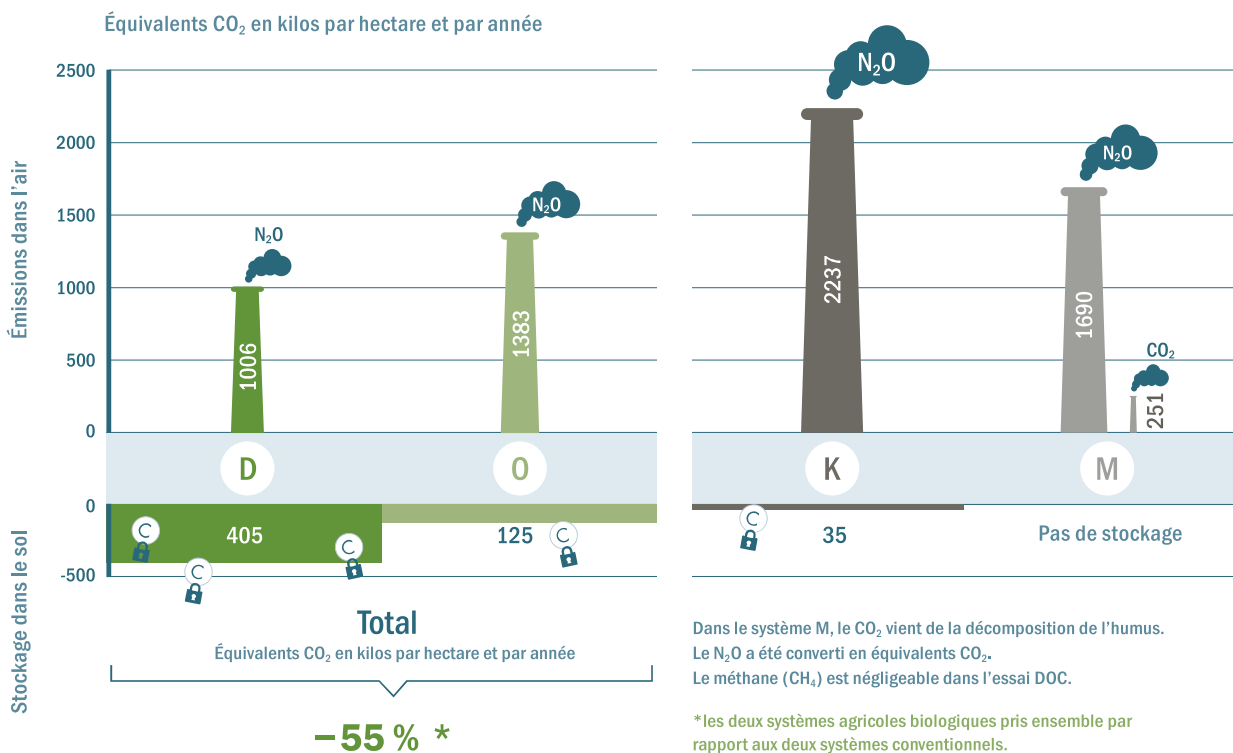
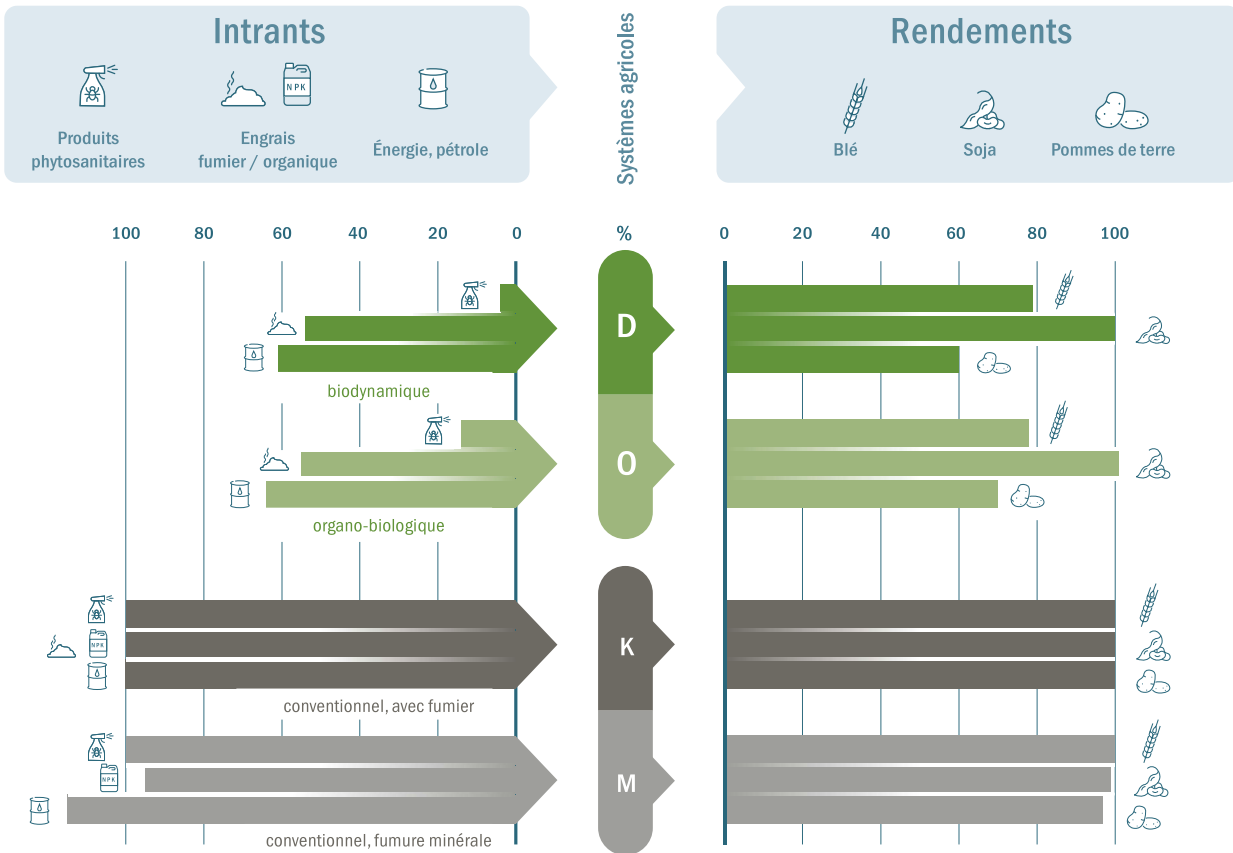
Intrants et rendements des différents systèmes de l'essai DOC

Vus sur toute la durée de l'essai, les intrants et les rendements des systèmes de l'essai DOC confirment l'infériorité des rendements bio par rapport aux conventionnels. Alors que la diminution des rendements des systèmes bio par rapport aux conventionnels était de 20 % pour les trois premières périodes de rotation culturale, elle s'est réduite à 15 % en considérant six périodes de rotation culturale. Les différences de rendement varient cependant fortement selon les cultures. Alors que les rendements des prairies graminées-légumineuses des systèmes bio sont inférieurs de 9 %, ceux des pommes de terre sont nettement plus bas avec 32 % de moins. Le soja a fourni des rendements aussi hauts en bio qu'en conventionnel car les légumineuses comme le soja fixent de l'azote de l'air. Pour le blé, le système biodynamique a fourni pendant les deux dernières périodes de rotation culturale des rendements légèrement supérieurs à ceux du système bio, ce qui pourrait être en relation avec la variété adéquate venant de la sélection variétale biodynamique. Les systèmes bio produisent globalement 85 % des rendements conventionnels bien qu'ils n'utilisent que 50 % de nutriments et d'énergie et consomment 92 % de moins de produits phytosanitaires.

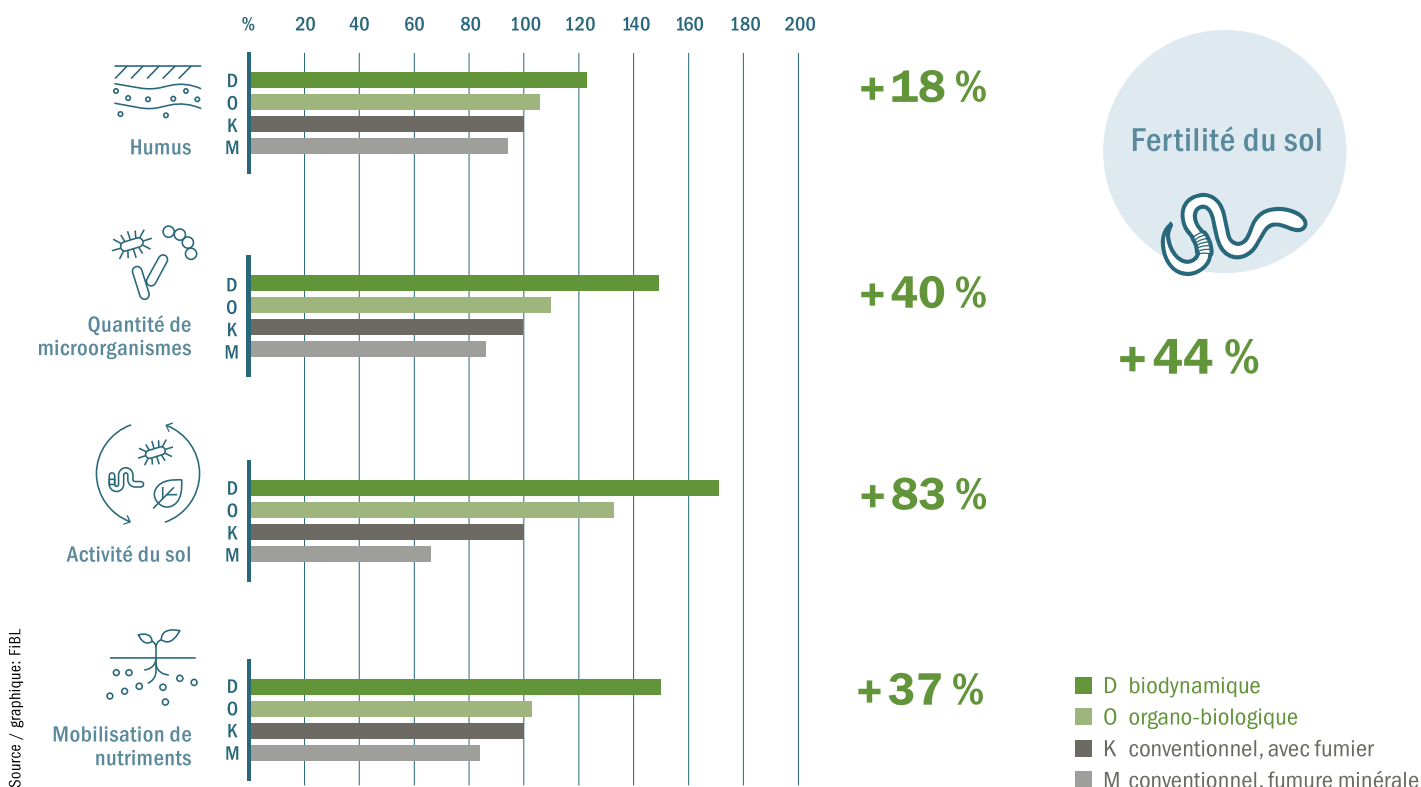
Gaz à effet de serre produits par le sol et stockage du carbone dans l'humus

Le système biodynamique est le seul système de l'essai DOC à stocker dans le sol une quantité substantielle de carbone sous forme d'humus. Cela est probablement dû au compostage du fumier. C'est en outre aussi ici que les plus petites émissions de gaz hilarant (N₂O) ont été mesurées. Des modèles scientifiques qui évaluent le stockage du carbone dans le sol partaient jusqu'ici de l'idée que les apports de carbone par les racines augmentent en fonction de la biomasse aérienne produite: Cela signifierait que plus le rendement d'une culture est élevé plus il y a de carbone stocké dans le sol, et donc que les systèmes agricoles conventionnels introduisent davantage de carbone dans le sol que les systèmes biologiques. Les résultats de l'essai DOC ont pu réfuter cette hypothèse pour le blé d'automne et le maïs. Ils montrent que les apports souterrains de carbone sont largement indépendants de la production de biomasse aérienne et que les systèmes biologiques présentent même des apports souterrains de carbone un peu plus élevés malgré des rendements inférieurs.

- D biodynamique
- O organo-biologique
- K conventionnel, avec fumier
- M conventionnel, fumure minérale



Source / graphique: FiBL



«Je suis technicien et je fais des compromis»

Frédéric Perrochet travaille depuis 2012 au FiBL comme collaborateur technique pour l'essai DOC. Il prend presque chaque jour des décisions qui doivent correspondre aux différents systèmes agricoles.

Comment le travail pour l'essai DOC s'est-il modifié ces dernières années?

Frédéric Perrochet: Bien que les résultats des trois premières rotations des cultures étaient déjà publiés et l'essai déjà établi, nous avons fait avec peu de moyens financiers. Nous disposons de plus de personnel du FiBL depuis qu'Adrian Lustenberger travaille aussi pour l'essai. Quelques tâches reprises d'Agroscope s'y sont rajoutées.

Qu'est-ce qui vous met quotidiennement au défi dans la conduite de cet essai?

Il y a des anecdotes passionnantes. Pour assurer la comparabilité, nous devons effectuer les travaux de la même manière dans tous les systèmes. Quand nous avons apporté 40 tonnes de fumier frais pour les pommes de terre du système conventionnel, j'ai dû utiliser une machine rotative pour assurer un

bon mélange bien que j'aurais préféré utiliser par exemple un vibroculteur. Alors que je pourrais me contenter d'une herse simple dans le système biodynamique parce que le fumier composté est plus fin, je dois utiliser la herse rotative dans toutes les parcelles. Nous devons de temps en temps travailler plus intensivement les parcelles conventionnelles à cause de la structure de leur sol – et donc le faire aussi dans les autres systèmes. C'est pour ça que nous ne pouvons pas toujours choisir la méthode la plus ménagante pour chaque système, et c'est là que, en tant que technicien, je cherche des compromis.

Dans quelles autres situations est-ce aussi le cas?

Il faudrait normalement recourir à un travail du sol plus ménagant. On peut en effet vite abîmer les sols sur loess de l'essai DOC. D'autres techniciens sur place accordent toutefois de l'importance à obtenir un lit de semis propre. Cette année nous avons travaillé le sol avec une herse rotative et le lit de semis est devenu relativement fin. Un lit de semis plus grossier aurait suffi pour des cultures comme le soja, car le sol sur loess devient fin avec la pluie. À cause d'une forte

Modification de la teneur en humus et indicateurs microbiologiques de la fertilité du sol

Les systèmes agricoles biologiques et biodynamiques présentent lorsque le sol est nu une surface moins battante. Les sols bio ont une structure plus stable. Dans le système conventionnel, le pH est descendu après 21 ans en dessous de la valeur limite. Maintenir le pH en dessus de 6 est important pour la structure du sol, l'activité biologique et la nutrition des plantes. Cela garantit une meilleure infiltration de l'eau et une meilleure protection contre l'érosion. En ce qui concerne l'humus, les teneurs et les réserves d'humus sont restées constantes dans les procédés avec le niveau de fumure de 1.4 UGBF/ha. Les sols sans engrais organiques ou avec une fumure réduite ont perdu de l'humus. La biomasse microbienne (la quantité de microorganismes) et son activité étaient nettement plus élevées dans les systèmes bio que dans les procédés conventionnels.

Les pourcentages dans le graphique se réfèrent aux deux systèmes agricoles biologiques pris ensemble par rapport aux deux systèmes conventionnels.



L'essai DOC d'un coup d'œil

L'essai DOC compare entre eux les systèmes agricoles biodynamiques (D), organobiologiques (O) et conventionnels (C). Les trois systèmes simulent des fermes de grandes cultures avec des élevages bovins et 1.4 unité de gros bétail fumure (UGBF) par hectare. Les systèmes bio suivent les directives de Demeter et de Bio Suisse. Il y a en plus un procédé conventionnel qui ne reçoit que des engrais minéraux pour simuler une exploitation sans bétail (M), et un procédé de contrôle qui n'a pas reçu de fumure depuis le début de l'essai. L'expérimentation travaille avec deux niveaux de fumure, celui avec 1.4 UGBF/ha représentant la densité animale moyenne d'une entreprise agricole en polyculture-élevage en Suisse. Avec le deuxième niveau de fumure, tous les systèmes ne reçoivent que la moitié de la quantité d'engrais de ferme (ce qui fait 0.7 UGBF/ha). La rotation culturale de sept ans avec deux années de prairie graminées-légumineuses est typique des exploitations agricoles suisses qui ont du bétail. Les cultures annuelles sont des sarclées (betteraves rouges, maïs, pommes de terre, choux), des céréales (blé, orge) et une légumineuse à graines, le soja. Les résultats actualisés de l'essai DOC seront probablement disponibles d'ici fin 2024 dans une fiche d'information et un dossier du FiBL. Leur publication sera annoncée dans le magazine Bioactualités.

www.fibl.org/projets > Rechercher: «10015»

pluie survenue juste après, la finesse du lit de semis a pris sa revanche dans certaines cultures car le sol est devenu très battant. J'avais auparavant pensé que nous pourrions modifier le DOC en essayant trois sortes de travail du sol au lieu de trois cultures. Que se passe-t-il lorsque le travail du sol est beaucoup plus régénératif ou réduit? Aujourd'hui je pense que le DOC est le DOC, que les 45 années ont une continuité unique en son genre et que, pour le travail réduit du sol, nous avons les essais à Frick et à Aesch.

Comment prenez-vous les décisions techniques?

La plupart des questions sont discutées dans le groupe, et nous avons sans cesse des contacts avec le groupe de suivi. On doit toujours voir sur place, quelquefois on est seul et quelquefois à deux. Les conditions sont en effet très différentes selon les systèmes. Il arrive qu'on fasse deux ou trois mètres avec une machine et qu'on décide ensuite comment on continue.

Comment est-ce que vous composez avec les caractéristiques des différents systèmes?

Une des particularités de l'essai est l'utilisation des préparations biodynamiques comme la silice de corne. Là j'utilise le calendrier lunaire. Il se peut qu'il y ait relativement peu à faire pendant une semaine calme mais que les meilleurs jours pour la silice de corne tombent sur un week-end. Je peux respecter les bons jours vu que je suis le seul à appliquer ces préparations. Il n'y a pas de contrainte du côté biodynamique pour l'utilisation du calendrier lunaire, mais pour moi c'est clair que je prends ça au sérieux. Si on a trois jours secs devant nous et qu'on doit moissonner, je dois bien sûr le faire indépendamment du calendrier lunaire. Mais je veille à ne pas effectuer ce travail un jour de nœud dans cette période. Dans le système conventionnel, je veille à ce qu'on répartisse bien régulièrement les engrais chimiques. Vu la petitesse des parcelles on le fait à la main. Mon exigence est qu'on utilise les meilleures pratiques possibles dans tous les systèmes.

Interview: Jeremias Lütold

