

FONDS GOETHEANUM

Un engagement pour l'homme, l'esprit et la nature.

Une publication de la
Société anthroposophique
suisse

Novembre 2024

Photo: Andres Friesbach (FiBL Schweiz)

La science se prononce clairement en faveur de l'agriculture biologique.

Ce qui pousse aujourd'hui dans le champ sera demain dans mon assiette. Par mon achat, je donne un poids à un certain type d'agriculture. L'essai DOC de longue durée compare au niveau scientifique la viabilité future des différents systèmes. Les résultats étayés parlent un langage clair.

Nos aliments ne poussent pas en supermarché, mais dans les fermes. La conduite de la ferme par l'agriculteur entraînera différents effets sur la fertilité du sol, la biodiversité et le climat. La question est: quels effets exactement?

C'est une question pour la science et la science a relevé le défi et répondu aux questions de façon exemplaire. Lisez dans ce cahier l'histoire passionnante de l'essai DOC – qui compare les systèmes agricoles biodynamique (Demeter), biologique (Bio Suisse) et conventionnel – avec

les résultats scientifiques exacts qu'il livre depuis 46 ans.

Il est fascinant de voir comment les trois types de culture présentent au cours des années un profil bien spécifique. Les données de l'essai DOC parlent un langage clair: les variantes biologiques et les variantes conventionnelles ont des effets différents sur le sol et le climat. Ce cahier présente surtout le profil de la variante biodynamique, complété par des personnes de terrain. L'agriculture biodynamique fête cette

année son centenaire. Elle se comprend aussi comme une agriculture de l'avenir, puisque dans sa pratique, elle ne porte pas atteinte aux fondements de la nature, mais les fortifie. Et quand je décide de ce qu'il y a dans mon assiette, je choisis en même temps le type d'agriculture qui l'a produit.

Ueli Hurter, agriculteur

Co-directeur de la Section pour l'agriculture du Goetheanum à Dornach

L'avenir de l'agriculture

Depuis 46 ans, la science étudie dans l'essai de longue durée DOC les effets des systèmes d'agriculture couramment pratiqués en Suisse. Pour la première fois, ces résultats de recherche reconnus arrivent dans le grand public.

Le constat est sans équivoque: c'est l'agriculture biologique qui est porteuse d'avenir, particulièrement la biodynamie. Elles sont les seules à assurer à long terme la durabilité de nos sols et donc de leur fertilité. Leur gestion respectueuse du sol et des végétaux préserve la biodiversité nécessaire à l'homme et à la nature, la qualité des aliments, un équilibre sain.

Le système biodynamique (Demeter) se distingue significativement de tous les autres en trois points: il est le seul à entraîner une augmentation régulière de l'humus au fil des années, les sols sont plus vivants et son effet sur le climat est bien plus réduit. Pour comprendre ces processus, de nouvelles études sont nécessaires.

Merci beaucoup pour votre don.
IBAN: CH55 0900 0000 1021 2832 2



2

Révolutionnaire

Prouvé scientifiquement: le type de culture fait la différence pour le climat, la fertilité du sol et la biodiversité.

In vino qualitas

Les vignerons apprécient beaucoup l'agriculture biodynamique. Le vin y gagne en goût et en personnalité.

9



10

Agriculture circulaire

L'agriculture biodynamique est une agriculture circulaire. Les produits qu'elle génère jour après jour sont impressionnants.



12

Corne d'abondance

L'agriculture biodynamique est une source durable d'abondance, de diversité et de vie.



Preuves scientifiques tangibles de la durabilité du bio.

Le site de l'essai DOC à Therwil (BC).
96 parcelles de 100 m². Chaque système de culture est répété 12 fois.
Les résultats sont uniques au monde.

Texte: Dr Paul Mäder (FiBL)

Au printemps 2002, la science confirma ce que les agriculteurs en biologie observaient déjà depuis toujours dans leurs fermes sans pouvoir le prouver: les trois systèmes de culture, biodynamique, bio-organique et conventionnel se distinguent de façon significative en ce qui concerne la fertilité des sols, l'effet sur le climat et la biodiversité. Les résultats révolutionnaires de l'essai comparatif des trois systèmes de culture, en cours depuis 1978, ont été publiés par le FiBL et Agroscope dans la revue de recherche de haut niveau Science. La synthèse, avec les résultats, fut une étape importante qui sortit l'agriculture biologique de la niche de la recherche, accrût sa crédibilité – l'essai DOC a connu un rayonnement international.

L'essai DOC – D pour bioDynamique (Demeter), O pour bioOrganique (Bio Suisse) et C pour Conventionnel (IP) – grâce à son site proche de la pratique et aux adaptations aux exigences qui ont évolué au cours des décennies est devenu une plate-forme de recherche nationale et internationale. Les meilleures équipes de recherche de Suisse et d'Europe y mènent des études sur les différents systèmes de culture. Les thèmes centraux sont l'évolu-

tion des rendements à long terme, l'approvisionnement des sols en éléments nutritifs, leur fertilité, l'effet sur le climat et la biodiversité. Il existe à ce jour 142 publications¹ internationales venant de l'essai DOC et de nombreux mémoires de masters et thèses de doctorat.

La station de recherche agricole Agroscope Reckenholz, centre de compétences fédéral, et l'Institut de recherche pour l'agriculture biologique (FiBL) collaborent depuis 46 ans dans l'essai DOC à Therwil (Bâle-Campagne). Ils comparent sur un plan scientifique, dans cet essai de longue durée, en collaboration avec l'École polytechnique fédérale (EPF) et des universités, les systèmes de cultures pratiqués en Suisse.

Ce qui est particulier: les chercheurs ont planifié l'essai avec des agriculteurs. Des représentants des trois orientations de production ont apporté des idées et des principes pour la station d'essai. Cette étroite collaboration entre chercheurs et agriculteurs, entre science et pratique se poursuit et est très appréciée des deux côtés.

Sources: Page 12

DOC est un essai comparatif scientifique de systèmes de cultures

- But principal: élaboration de bases pour décideurs politiques, associatifs et sociaux dans une plate-forme interactive avec agriculteurs et chercheurs.
- Sont comparés les systèmes suivants:
 - D, biodynamique, selon les directives Demeter
 - O, bio-organique, selon les directives de Bio Suisse
 - C, conventionnel avec des engrais de ferme et minéraux (IP)
 - M, conventionnel avec exclusivement des engrais minéraux (IP).Les deux systèmes conventionnels sont conduits selon les réglementations des prestations écologiques (PER).
- Site: am Birsmatthof, Therwil (BL), Suisse
- Début de l'essai: 1978, en cours
- Conception de l'essai: dans l'essai DOC, chaque système de culture est répété 12 fois, afin de pouvoir calculer statistiquement la variabilité spatiale du champ d'essai et les fluctuations météorologiques annuelles. Le champ d'essai a une surface totale de 1,3 ha et comprend 96 parcelles de 100 mètres carrés.
- Conduite: L'entretien de la station d'essai, la collecte et l'évaluation scientifiques des données sont réalisés conjointement par le FiBL Suisse et le centre de recherche fédéral Agroscope Reckenholz.
- Différences principales: quantité et nature des engrais, produits phytosanitaires, préparations biodynamiques, régulateurs de croissance.
- Rotation des cultures: cultures de la rotation actuelle: maïs, blé d'automne, pommes de terre, soja et trèfle.
- Remarquable pour l'essai DOC:
Le Secrétariat d'État à la formation, à la recherche et à l'innovation a intégré l'essai DOC dans la feuille de route des infrastructures de recherche suisses qui recense les unités de recherche significatives sur le plan national. En 2002, publication dans Science, depuis cité plus de 4000 fois, 142 publications spécialisées évaluées scientifiquement.
- Le DOC sert de modèle pour de nombreux essais comparatifs de systèmes dans le monde.



Dr Paul Mäder, FiBL

*15 juillet 1954, a grandi à Grossau/SG. Dr. Phil., Dipl.-Ing. Agr. EPF Zürich, directeur responsable au FiBL pour l'essai DOC de 1987 à 2023. De 1992 à 2022 formation et direction du groupe spécialisé « Sol et nutrition des végétaux », plus tard département de pédologie au FiBL. Projets pour l'agriculture durable, centrés sur la biologie du sol en Suisse, en Europe, en Inde et en Afrique du Nord. Secrétaire du groupe de travail des services des Cantons et de la Confédération chargé de la protection du sol « Biologie du sol-Application » (jusqu'en 2013). Directeur du groupe d'accompagnement scientifique des essais comparatifs des systèmes en région tropicale (SysCom) jusqu'en 2024. Enseignant invité à l'EPF Zurich jusqu'en 2022 et à l'Université de Bâle jusqu'en 2024.

Comment des questions ont donné naissance à un essai de longue durée.

Texte: Dr Paul Mäder (FiBL) Dipl. Ing. Agr., Otto Schmid (FiBL) et Susanna Küffer Heer

L’origine de l’essai DOC remonte au début des années septantes. Les engrais synthétiques et les produits phytosanitaires entraient de plus en plus dans l’agriculture et la politique agricole de cette époque tendait à la maximisation des rendements et des profits, sur le modèle de l’industrie. Mais des personnes ayant une vision à plus long terme attirèrent déjà l’attention sur les risques d’une agriculture industrielle.

Intérêt croissant grâce au mouvement écologique

Rachel Carson publia en 1962 son ouvrage encore fréquemment cité aujourd’hui, « Le printemps silencieux », dans lequel elle lançait l’alerte sur le recul dramatique de la biodiversité, dû aux pesticides, notamment sur la réduction des chants d’oiseaux au printemps. Des scientifiques inquiets, réunis au sein du « Club de Rome », exprimèrent en 1972, sur la base de modélisations, leurs grandes réserves en ce qui concernait la consommation des ressources. Ils prédirent que le taux de CO₂ dans l’atmosphère connaîtrait une augmentation spectaculaire en raison de la combustion de charbon et de pétrole, avec des conséquences imprévisibles pour le climat.

L’industrialisation de l’agriculture avec l’emploi accru d’engrais synthétiques et de produits phytosanitaires entraînaient une dépendance grandissante des agriculteurs par rapport à ces substances auxiliaires. De plus en plus de consommateurs se faisaient du souci pour leur santé. Dans le sillage du mouvement écologique naissant des années septantes, grandit aussi l’intérêt pour l’agriculture biologique, même si en Suisse à cette époque il n’y avait qu’une centaine de fermes biologiques – aujourd’hui elles sont 8000.

« Le Cours aux agriculteurs » donné par Rudolf Steiner en 1924 sert de base aux agriculteurs en biodynamie – ils étaient alors déjà réunis sous le label Demeter. Il rappelait que la Terre était un organisme vivant et que des forces de vie, dans l’action conjuguée du sol, des plantes et des animaux, y jouent un rôle capital.

Les fondateurs du courant de production bio-organique, Hans Müller et Hans-Peter Rusch, dans les années quarante, donnèrent une place centrale au cycle de la substance vivante et à la stimulation de la vie du sol. De nombreuses idées fondamentales de ces pionniers ont contribué à la compréhension actuelle de l’agriculture biologique.

Comment fut donné le coup d’envoi qui devait mener à l’essai DOC ?

Sans les trois groupes d’éminentes personnalités intéressées par l’agriculture qui se sont rencontrées par un heureux hasard au début des années septantes, il n’y aurait certainement pas eu d’essai DOC.

Le professeur ¹

Philippe Matile, jeune scientifique et professeur ordinaire de botanique générale à l’EPF Zurich habitait au début des années septantes à la ferme Breitlen à Hombrechtikon ZH, où Emil Meier dirigeait depuis des années une ferme en biodynamie. Il fut très impressionné par cette ferme. Car, à l’encontre de la doctrine courante, poussaient en ce lieu des plantes cultivées avec de bons rendements, sans engrais ni produits phytosanitaires synthétiques et l’élevage de vaches laitières sur le domaine était florissant. Inspiré par ses observations, Matile écrivit un article critique sur l’agriculture conventionnelle et esquissa en 1969 le concept d’une station expérimentale en agriculture biologique.

En 1970, le professeur Matile et des collègues venus de la pratique agricole donnèrent le coup d’envoi avec une motion déposée au Parlement fédéral par le conseiller national Heinrich

Schalcher. Les initiateurs qui demandaient la création d’un centre de recherche pour l’agriculture biologique n’eurent tout d’abord pas de succès, mais cette initiative mena toutefois à l’intensification de la recherche comparative en agriculture biologique, et une fondation privée pour le soutien à cette dernière fut créée.

Les chercheurs ²

Mais l’idée de mettre en route une comparaison entre l’agriculture biodynamique, bio-organique et conventionnelle naquit également lors d’entretiens entre le premier directeur du FiBL, Hardy Vogtmann et Jean-Marc Besson, qui rédigeait sa thèse en même temps que Vogtmann à l’EPF Zurich et travailla ensuite dans la recherche en agriculture à la station d’essai fédérale de Liebefeld (aujourd’hui Agroscope). Vogtmann décrit cette collaboration dans un entretien portant sur l’histoire du DOC:

« Le fait que les connaissances scientifiques d’alors ne correspondaient pas à la réalité des fermes biologiques préoccupait Besson. J’ai maintenant encore une fois les analyses des fermes biologiques. Elles n’apportent pas de phosphore, elles ont incroyablement peu de phosphore dans le sol et devraient en fait avoir des problèmes avec leurs animaux. Mais les vaches continuent de donner du lait. C’est inouï. Comment font-ils? D’après les connaissances théoriques, les valeurs chimiques ne sont pas justes, il doit y avoir quelque chose là-dedans. »

« Le Cours aux agriculteurs de 1924 fut le point de départ. »

Il a visité de nombreuses fermes biologiques », poursuit Vogtmann, « et s’est toujours demandé ce qui se passait là dans le sol, si le phosphore ne serait pas rendu disponible autrement, et en ce cas comment. C’est alors qu’il a proposé d’étudier cela ensemble. Dans la conversation avec le professeur Matile, naquit ensuite l’idée d’aller au fond des choses et d’étudier ce qui se passe là dans le sol. Ensuite vint encore le professeur Vittorio Delucci de l’EPF Zurich. Il était très intéressé par l’idée et dit: ‘Si nous faisons cela, nous devons voir ce qui se passe avec la protection biologique des végétaux. Y a-t-il encore ensuite vraiment besoin de protection chimique?’ »

Les agriculteurs ³

Au début des années cinquante, le Pr Friedrich Eymann, fondateur de l’ « Union pédagogique libre du Canton de Berne », attira l’attention d’un groupe d’agronomes et de paysans sur la difficile situation de l’agriculture. Il leur dit: « Vous devez faire quelque chose pour l’agriculture. Sinon elle s’en sortira mal! » Le groupe se réunit régulièrement et travailla discrètement sur cette problématique. Fritz Baumgartner, agriculteur, l’un des pionniers du mouvement biodynamique en Suisse, était membre de ce groupe; il a porté toute sa vie la question de l’avenir de l’agriculture. Des circonstances particulières firent que le bureau du premier directeur du FiBL, Hardy Vogtmann, était installé dans la ferme Bruderholz dirigée par Fritz Baumgartner à Oberwil (Bâle-Campagne)

La naissance de la recherche biologique

Comme il n’existait pas d’institut de recherche pour l’agriculture biologique, des agriculteurs, des représentants du monde de la recherche, de l’économie et de la gestion fondèrent l’Ins-

titut de recherche privé pour l’agriculture biologique (FiBL). En 1973, une fondation en prit la responsabilité. On trouva en la personne de Hardy Vogtmann un directeur de l’Institut engagé, qui recueillit les connaissances accumulées par les agriculteurs en biologie, constitua une équipe de collaborateurs et développa un grand réseau de soutiens. Bientôt, en 1977, Otto Schmid le premier conseiller en agriculture biologique put être embauché.

Pour la planification détaillée de l’essai DOC, Vogtmann travailla étroitement avec des agriculteurs expérimentés: Fritz Baumgartner du courant biodynamique et Werner Scheidegger pour le bio-organique. Josef Lehmann, du centre d’essai pour la chimie agricole de Liebefeld (aujourd’hui Agroscope), représentait l’agriculture conventionnelle. Des collègues de l’EPF et de l’Université de Stuttgart-Hohenheim soutinrent dès le début l’équipe DOC dans le domaine des cultures végétales et des statistiques.

La 46e année d’essai est en cours

Les débuts du DOC eurent lieu à la ferme Bruderholz à Oberwil (Bâle-Campagne). Mais le terrain et le sol n’étaient pas suffisamment homogènes, cet essai en plein champ fut clos au bout de quelques années. En 1978, c’est à Therwil (Bâle-Campagne) que Hardy Vogtmann et Jean-Marc Besson installèrent l’actuel essai DOC, qui traverse maintenant sa 46e année. Jusqu’à ce jour, un groupe d’agriculteurs apporte par ses conseils son soutien actif et aide l’équipe de chercheurs du DOC venant d’Agroscope et de FiBL pour l’exploitation et la diffusion des résultats des recherches. Ainsi est garantie une gestion des parcelles d’essai fondée sur la pratique, afin que l’essai en plein champ simule réellement des systèmes agricoles existants.

L’essai a montré que la biologie donne depuis des décennies de bons rendements, avec 50 % d’engrais et d’énergie en moins, et sans produits phytosanitaires de synthèse, qu’elle stimule la fertilité du sol, préserve le climat et augmente la biodiversité. L’essai DOC a été possible grâce à l’engagement remarquable des collaborateurs du FiBL et d’Agroscope, ainsi qu’au soutien financier pendant de longues années de l’Office fédéral de l’agriculture, des douzaines de projets spéciaux du Fonds national suisse, de l’UE et de Fondations.

L’importance du DOC

Les résultats ne sont pas parlants que d’un point de vue scientifique, ils le sont aussi pour la formation à tous les niveaux. Ils apportent des bases solides pour la politique agricole et environnementale. Un rôle important incombe à l’essai DOC en ce qui concerne la sensibilisation de la société aux questions de l’agriculture et de l’alimentation. Il a beaucoup contribué à faire prendre au sérieux l’agriculture biologique (Bio Suisse) et biodynamique (Demeter) dans la recherche et dans la pratique. L’agriculture biologique est plus actuelle que jamais: elle réunit en un système global les principes de l’agriculture régénératrice et de l’agro-écologie.

Sources: Page 12

Une allée dans le DOC: des agriculteurs accompagnant l’essai échantillent sur la qualité du blé.



Miroir de l’agriculture suisse.



La rotation comporte maïs d’ensilage – soja – blé d’automne – pommes de terre – blé d’automne et deux années de trèfle.

Texte: Dr Paul Mäder, Dr Andreas Riessbach, Dr Hans-Martin Krause, tous du FiBL

La simulation du type d’exploitation mixte

En Suisse, on trouve encore beaucoup d’exploitations mixtes pratiquant agriculture et élevage. Ce système permet une économie circulaire en ce qui concerne le fourrage et les éléments nutritifs. Les animaux mangent du trèfle et de l’herbe, le « fourrage brut », ils produisent du lait et de la viande. Et leurs déjections sont valorisées en précieux engrais de ferme sous forme de fumier et de lisier pour la fumure des champs et des prairies. Tant pour la fertilité du sol que pour l’efficacité d’utilisation de substances nutritives comme l’azote, ce type d’exploitation présente de nombreux avantages. C’est pourquoi, dans l’essai DOC, on a simulé ce type d’exploitation mixte, en ce qui concerne le choix des cultures et les engrais de ferme.

La rotation culturale, centre de l’agriculture durable

La succession des cultures est nommée « rotation culturale ». Une rotation équilibrée est en agriculture l’élément central d’une agriculture durable qui doit travailler le plus largement possible sans pesticides ni engrais de synthèse. Dans le DOC, on a tenu compte des cultures pratiquées dans le Leimental (Bâle-Campagne) où se trouve l’essai en plein champ et la rotation culturale a été constamment optimisée en ce qui concerne l’utilisation des substances nutritives, les maladies et les nuisibles, ainsi que les adventices.

Jusqu’alors, l’essai a connu six cycles de rotation de sept ans. La rotation actuelle dans le DOC est: maïs d’ensilage – soja – blé d’automne – pommes de terre – blé d’automne et deux années de trèfle. Le maïs et le soja ont été intégrés à la rotation à partir de 2000 pour prendre en compte le développement de ces cultures. Blé, soja et pommes de terre servent l’alimentation humaine directe, le trèfle et le maïs d’ensilage sont destinés au fourrage. Le trèfle et le soja fixent l’azote atmosphérique à l’aide de rhizobiums et rendent superflus des amendements azotés minéraux dans le système biologique. Dans tous les systèmes, les mêmes variétés sont cultivées – nous veillons dans le choix de ces dernières à leur adaptation aux systèmes biologiques et conventionnels. Le climat sur le site de l’essai est doux, avec des tem-

pératures annuelles moyennes de 11,2°C et des précipitations de 872 mm par an. De 1978 à 2010, la température s’est déjà élevée de 1,5°et des épisodes de sécheresse et de fortes pluies surviennent nettement plus fréquemment.

La base des amendements pour les systèmes de culture principaux de l’essai DOC est constituée, comme nous l’avons dit, par les engrais de ferme, fumier et lisier bovin. Alors que le fumier dans le système biodynamique D (Demeter) est composté à l’air avec apport de préparations à base de plantes médicinales, le fumier d’étable dans le système bio-organique O (Bio Suisse) est seulement décomposé. Le fumier est transformé par compostage en un engrais terreux et qui sent bon, dans le cas du fumier décomposé, la structure pailleuse demeure largement intacte. Dans le système conventionnel C le fumier est fortement compacté, si possible à l’abri de l’air, en tas classique. En complément, dans le système C, entrent des engrais minéraux conformément aux principes officiels de fertilisation des cultures. Dans un système conventionnel supplémentaire, simulant une exploitation sans bétail M, on épand exclusivement des engrais minéraux.

En comparaison avec les systèmes conventionnels, les systèmes biologiques, biodynamique D (Demeter) et bio-organique O (Bio Suisse), requèrent – exclusivement par fertilisation naturelle – en moyenne au cours des rotations culturales:

55 %	de la totalité de l’azote
25 %	de l’azote soluble (exclusivement sous forme de fumier et de lisier)
65 %	de la quantité de potassium
73 %	de la quantité de phosphore

Protection des végétaux par le choix des variétés et le type de cultures

La protection des végétaux suit, comme nous l’avons dit, les directives Demeter dans le système biodynamique D, celles de Bio Suisse dans le système bio-organique O, et dans le système conventionnel C, les prescriptions des « Prestations éco-

logiques requises » (IP). Dans les deux systèmes de culture biologiques, nuisibles et maladies sont principalement régulés par le choix des variétés et des pratiques culturales comme la rotation des cultures, et les adventices traitées en outre mécaniquement avec des sarcleuses tirées par tracteur.

La particularité des systèmes conventionnels, en plus des produits phytosanitaires, est l’utilisation de régulateurs de croissance chimiques pour le blé, visant à raccourcir les tiges par un apport supplémentaire d’azote pour lutter contre la verse. Dans le système biodynamique D, nous apportons, en plus des préparations évoquées plus haut pour le compost, les préparations bouse de corne et silice de corne pour le sol et les cultures. La bouse de corne est épandue au début du printemps et à la fin de l’automne sur toutes les parcelles en biodynamie et une à deux fois sur les jeunes plantes. La silice de corne est pulvérisée deux à trois fois sur les plantes en croissance.

Au cours des six périodes de rotation culturale et en moyenne pour toutes les cultures, on utilisa, par comparaison avec les deux systèmes conventionnels, comme moyen de protection des végétaux:

dans le système biodynamique D (Demeter):
3 % de la quantité totale des systèmes conventionnels (Bacillus thuringiensis ssp tenebrionis pour les pommes de terre)

dans le système bio-organique O (Bio Suisse):
13 % (Bacillus thuringiensis et préparations au cuivre contre le mildiou de la pomme de terre)

30 à 60 % d’énergie en moins

Le facteur le plus important dans la croissance des plantes est l’énergie solaire, qui transforme en sucre le CO₂ grâce à la photosynthèse réalisées par les plantes vertes. Mais l’agriculture consomme de l’énergie également sous forme de carburants et de lubrifiants pour tracteurs et autres machines. En outre de l’« énergie grise » se trouve aussi dans les adjuvants, les engrais et les produits phytosanitaires, mais également dans les semences.

Cette énergie provenait jusqu’alors presque exclusivement de sources fossiles, donc en dernière analyse de plantes et d’animaux qui se sont transformés au cours de très longues périodes en pétrole, gaz et charbon sous l’effet de la pression et de la pauvreté en oxygène. Dans un calcul global visant à établir un bilan écologique, on a calculé le besoin énergétique direct et indirect (gris) qui a été nécessaire dans un champ avec des tailles standard de parcelle et des machines standard.

Des calculs avec des valeurs standard actualisées montrent que les systèmes biologiques consomment 30 % de moins en énergie par surface que le système conventionnel C et 60 % de moins que le système minéral M. Les différences sont plus petites par unité de rendement. Elles sont dues surtout à la forte consommation d’énergie pour les engrais et les produits phytosanitaires de synthèse pour les systèmes conventionnels.

Malgré ces énormes économies de moyens, les biosystèmes atteignent 85 % de la production par rapport aux systèmes conventionnels sur toute la durée d’essai, en moyenne de toutes les cultures. Voir aussi la page suivante.

L’illustration à la page 5 présente les dépenses liées aux produits phytosanitaires, à l’engrais et à l’énergie ainsi que les bénéfices du blé, du soja et des pommes de terre.

.....
Sources: Page 12

« Rendements maximaux
à tout prix » versus
« Moins, c'est plus ».

Texte: Dr Paul Mäder, Dr Andreas Riessbach,
Dr Hans-Martin Krause, tous du FiBL

Au cours des quatre dernières décennies – conformément à des résultats de recherche plus globaux – les rendements des systèmes biologiques mesurés dans l'essai DOC étaient inférieurs à ceux des systèmes conventionnels. La différence était notable surtout hors légumineuses, pour les pommes de terre par exemple (-34 %) et le blé (-20 %), un peu moindre pour le maïs (-12 %). Dans le trèfle, le rendement était inférieur de 10 % et pour le soja, il n'y avait pas d'écart de rendement entre les systèmes.

Les différences de niveau sont imputables avant tout aux amendements minéraux azotés comme le nitrate d'ammonium. Pour le blé et les pommes de terre particulièrement, on a pu observer une forte relation entre l'azote apporté et le rendement. On n'a pu remarquer jusqu'alors de limitation de rendement par d'autres substances nutritives comme le potassium, le phosphore ou le soufre. Les pro-

duits phytosanitaires ont influencé considérablement la stabilité des rendements.

Augmentation des rendements également dans les systèmes biologiques, mais l'écart demeure

Il est particulièrement remarquable que, dans les deux dernières périodes de rotation, le niveau de rendement du blé en culture biologique ait pu être augmenté. Cela pourrait être dû à de nouveaux succès dans la sélection. La variété Wiwa, de la sélection céréalière de Peter Kunz gzkp, cultivée depuis la cinquième période de rotation culturale, est un exemple de semence optimisée pour les systèmes biologiques.

Les rendements supérieurs des systèmes conventionnels sont obtenus avant tout par des apports externes tels que produits phytosanitaires et engrais – avec des effets négatifs sur l'environnement. Les calculs pour établir un bilan azote montrent d'inévitables pertes en azote, par exemple par lessivage des nitrates ou dégazage

d'ammoniac à hauteur d'environ 45 kg d'azote par hectare et par année dans les systèmes conventionnels.

La société supporte les préjudices environnementaux

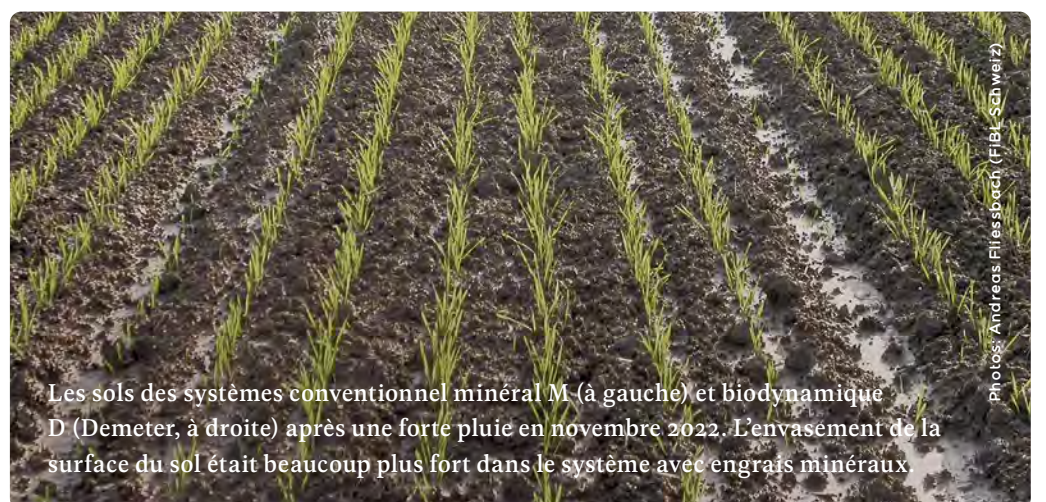
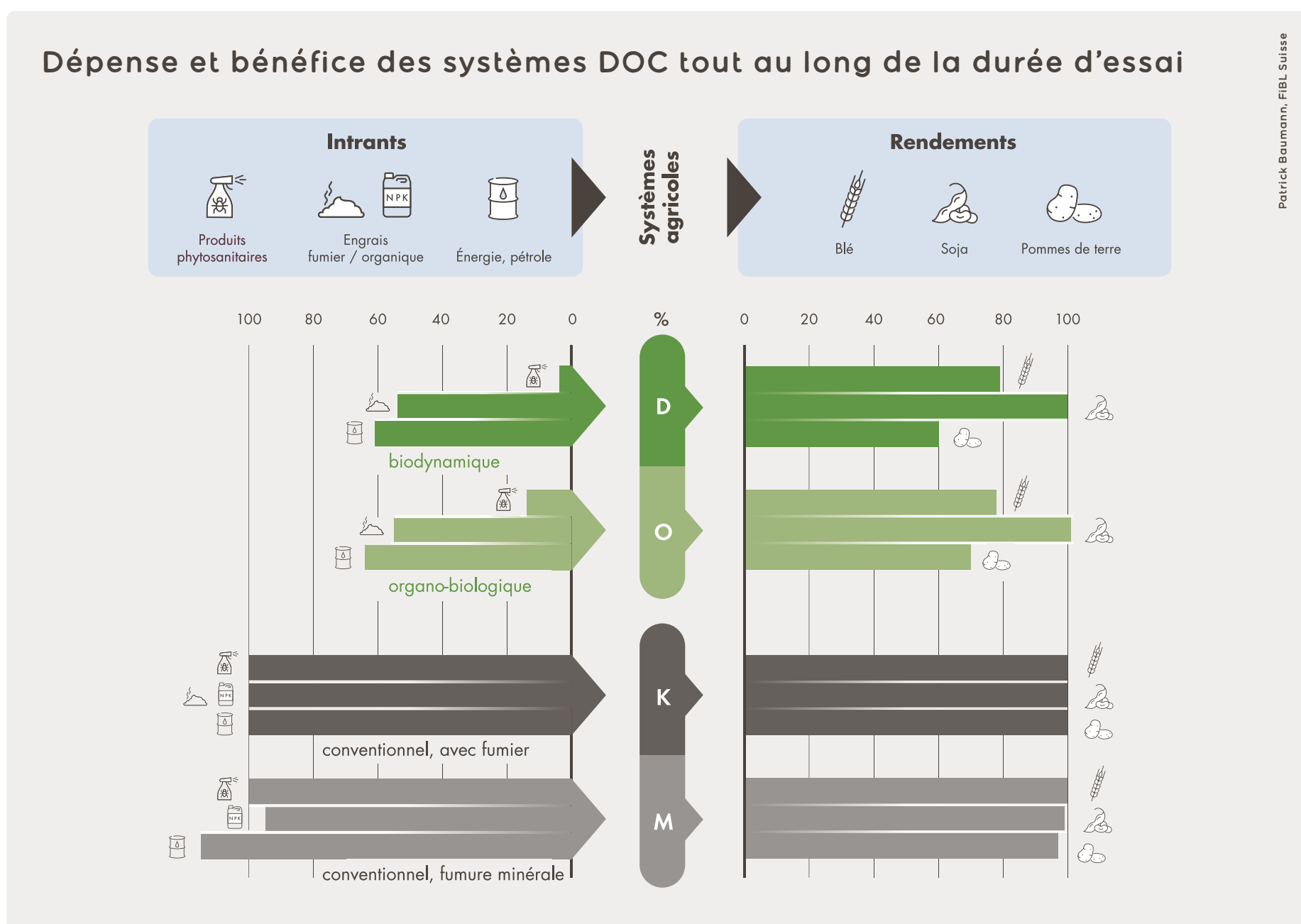
Dans les systèmes biologiques, ces pertes en azote, d'environ 20 à 25 kg par hectare et par année, sont nettement inférieures. Cette comparaison montre que les rendements maximaux ont un prix pour l'environnement. C'est finalement la société qui porte les charges environnementales générées dans les systèmes conventionnels par une forte consommation d'engrais, de produits phytosanitaires et d'énergie. Perte en biodiversité, en fertilité du sol, formation accrue de gaz à effet de serre, pollution des aliments et de l'eau potable sont les conséquences de la culture conventionnelle.

En moyenne de toutes les cultures, les deux systèmes biologiques obtinrent 85 % des rendements des systèmes conventionnels, consommèrent moitié moins d'énergie et d'éléments nutritifs et très peu de produits phytosanitaires conformes aux normes bio. En moyenne des cultures, il n'y eut pas de différences de rendement notables entre la production biodynamique D (Demeter) et bio-organique O (Bio Suisse).

En comparaison avec le système O, les rendements en blé de D dans les deux dernières rotations culturales furent supérieurs de 20 %.

Inversement, le système O obtint pour les pommes de terre, grâce à l'apport de cuivre autorisé contre le mildiou, un rendement supérieur de 15 %.

Sources: Page 12



Les Ecological Engineers font la différence.

Les vers de terre ont des fonctions multiples. Dans l’habitat biologique et biodynamique, ils sont dans leur élément. Le sol est plus perméable, l’eau de pluie s’infiltré mieux. Ils préviennent l’érosion et déciment les spores de champignons nuisibles.

Dr Andreas Fliessbach, Dr Paul Mäder et Dr Hans-Martin Krause (tous du FiBL)

Les plus grands défis lancés à l’agriculture sont la perte de fertilité des sols, de la biodiversité, et les effets du changement climatique.

Formation d’humus et réduction des engrais azotés contre le changement climatique

L’agriculture biologique contribue à diminuer les pressions globales actuelles dues à la perte de la fertilité du sol et au changement climatique, par la formation d’humus qui permet ensuite le stockage du CO₂ dans la substance organique (humus). Les gaz à effet de serre provenant du sol, comme le CO₂, le méthane et le protoxyde d’azote ont une très grande influence sur le climat. Les réduire est donc un objectif central de l’agriculture durable.

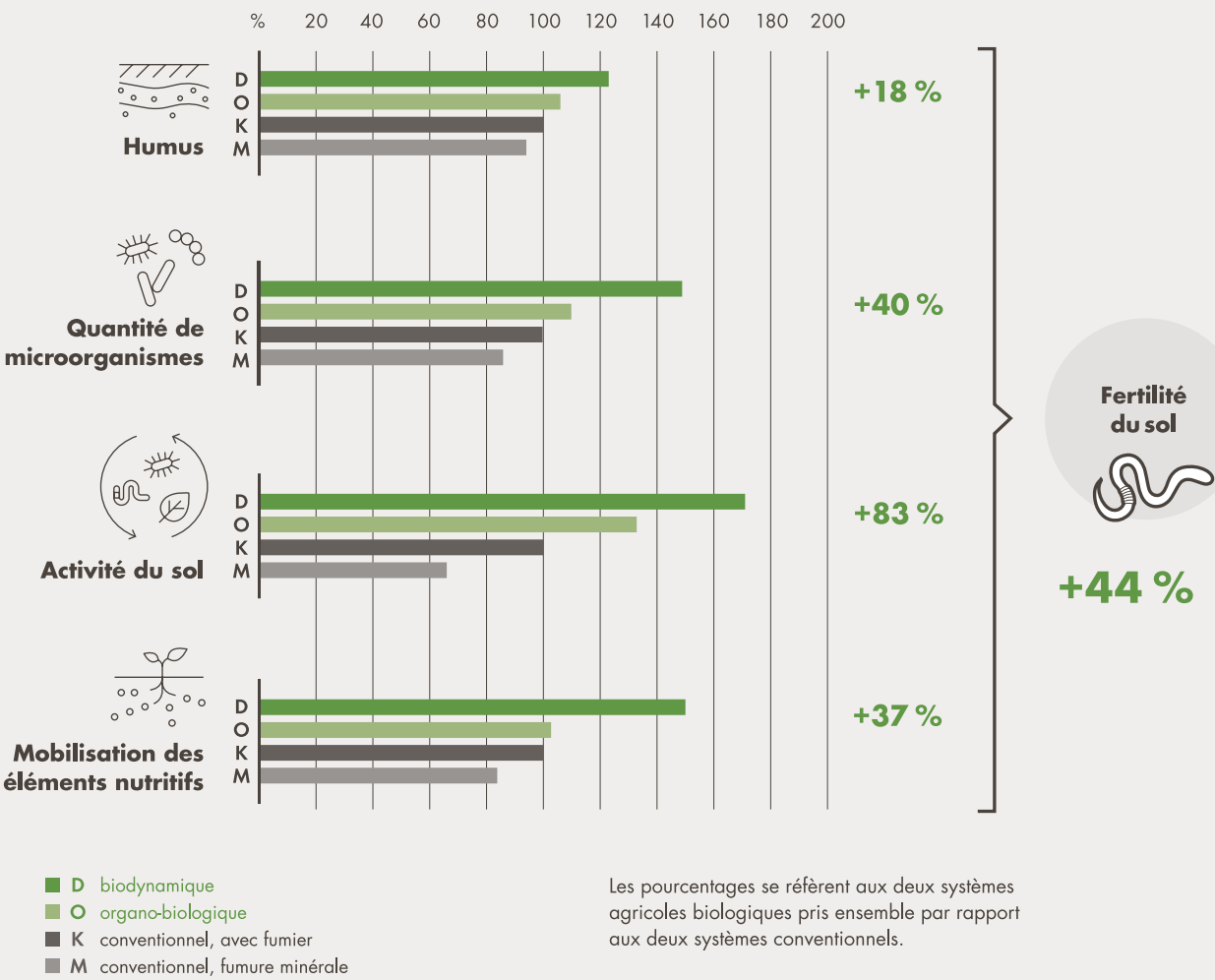
Dans l’essai DOC la fertilité du sol a été mesurée pendant plus de 40 ans et il s’avère que les indicateurs les plus sensibles de la fertilité du sol se trouvent dans le domaine de la pédofaune et de ses activités.

En outre on a mesuré dans le DOC, pendant une séquence de rotation, les gaz à effet de serre en plus de 80 instants. Les mesures concernèrent une séquence trèfle - maïs - engrais verts pendant 571 jours et furent effectuées en général une fois par semaine, avec des relevés supplémentaires après travaux du sol et apport d’engrais.

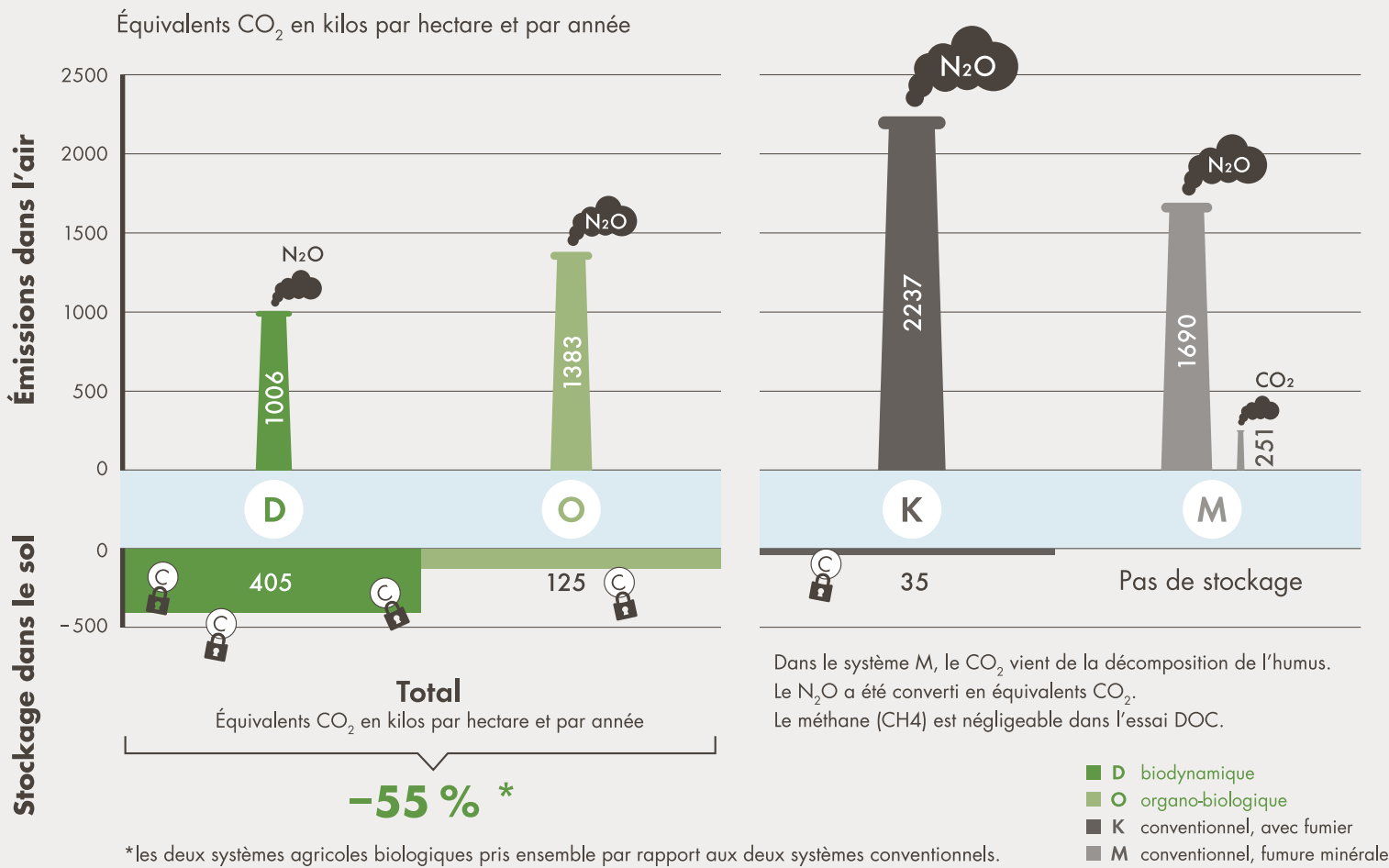
La grande stabilité structurelle des sols biodynamiques

La fertilité du sol et la qualité du sol sont souvent considérées comme des synonymes. Pourtant, la fertilité du sol a pour but

Indicateurs de la fertilité du sol



Émissions de gaz à effet de serre provenant du sol sous forme de protoxyde d'azote (N₂O) et de CO₂



Impact climatique des sols dans l'essai DOC : émissions de gaz à effet de serre et stockage d'humus

de produire des fruits – a donc un contexte agricole. On la reconnaît à une croissance végétale aisée, une structure du sol typique du site, à une communauté de vie biologique active et à la dégradation correcte des résidus végétaux. Il faut la perception d'agriculteurs ayant de longues années d'expérience ou des analyses très complexes pour bien apprécier la fertilité d'un sol.

Alors que le pH restait constant dans les sols bio-organiques O (Bio Suisse), et même s'élevait dans le système biodynamique D (Demeter), la gestion conventionnelle exigea au bout de 21 ans un chaulage massif. Sans chaulage, la croissance végétale et la fertilité du sol auraient été réduites. Le sol de loess du site de l'essai avec son taux de limon élevé est très fertile, mais tend à l'envasement et à l'érosion sur les pentes. Les sols cultivés en biologie et particulièrement le sol biodynamique D présentèrent comme conséquence d'une teneur en humus plus élevée et d'une activité biologique plus grande une moindre tendance à l'envasement et une meilleure stabilité structurelle que ceux des systèmes conventionnels.

Grande importance de l'élevage pour la fertilité du sol

Dans tous les systèmes qui ont reçu du fumier et du lisier, les taux et les réserves d'humus ont pu être maintenus ou légèrement augmentés. Mais avec le compost de fumier biodynamique, les statistiques attestent que le système D atteint des teneurs en humus plus hautes que tous les autres systèmes. Dans le système conventionnel M, avec des amendements exclusivement minéraux, les sols ont perdu de l'humus. Cela montre l'importance de l'élevage et du concept de cycle en agriculture biologique.

La quantité et l'activité de la pédofaune est un indicateur important de la fertilité d'un sol. La quantité des micro-organismes et leur activité montre la facilité de métamorphose du sol. Dans les systèmes biologiques, elle était de 83 % plus haute que dans les conventionnels.

Les micro-organismes sont décisifs pour qu'un sol fonctionne. Des études du FiBL ont montré que les micro-organismes sont importants pour de nombreuses fonctions du sol: le cycle des substances nutritives, la protection contre l'érosion, la régulation du climat et celle des maladies et des nuisibles. Le système biodynamique peut aussi mobiliser des substances nutritives comme le phosphore mieux que les autres systèmes à partir des réserves organiques du sol, ce que montre l'activité des phosphatases.

Une plus grande diversité de la microflore et de la pédofaune dans les sols biologiques révèle également une fertilité du sol supérieure. De récentes études dans l'essai DOC mettent en évidence la très grande influence sur la pédofaune de l'emploi de fumier et de lisier, par comparaison avec l'emploi exclusif d'engrais minéraux. Mais aussi la forme des engrais de ferme (compost de fumier versus fumier décomposé ou fumier en tas) et les produits phytosanitaires ont une influence sur les organismes vivant dans le sol.

Récupération du CO₂ et émissions de gaz à effet de serre

Des scientifiques imputent le changement climatique actuel aux gaz à effet de serre (GES) qui s'accumulent dans l'atmosphère, à travers laquelle ils laissent certes passer les rayons solaires depuis l'extérieur mais bloquent le rayonnement thermique de la Terre vers l'espace. Les trois GES les plus importants – également en rapport avec l'agriculture – sont le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄) et le protoxyde d'azote (N₂O).

Protéger le climat signifie réduire la concentration de GES dans l'atmosphère – donc moins d'émissions et/ou récupération accrue des GES, ici surtout le CO₂. Le but politique de la COP (Conférence des Nations-Unies sur les changements climatiques) qui est de limiter l'augmentation globale de la température à 1,5°C s'ancre ici. L'adaptation au changement climatique comporte des mesures pour endiguer les conséquences de ce dernier. Les stratégies d'adaptation en agriculture aident à réduire les risques venant d'événements météorologiques extrêmes attendus (canicule, sécheresse, érosion).

L'enracinement stabilise le sol

Parmi les mesures proposées, beaucoup sont déjà pratiquées par l'agriculture biologique. Plus d'humus dans le sol peut aider à réduire les pertes de sol par érosion et y stocker plus d'eau. La diversification des cultures peut réduire les risques économiques. Les systèmes de culture avec couverture du sol perma-

nente utilisent pleinement la photosynthèse des plantes pour fixer le CO₂. Une intense pénétration racinaire du sol le stabilise. Seule l'agriculture biodynamique D (Demeter), avec la fumure qu'elle pratique, stocke dans l'humus du carbone organique en quantité substantielle, vraisemblablement grâce à la stabilisation des composants organiques par le compostage du fumier avec les préparations biodynamiques.

En outre, c'est là que furent mesurées les plus petites émissions de protoxyde d'azote, alors que l'importante fumure azotée des systèmes conventionnels C et M conduit à des taux d'émission de GES plus élevés.

La fixation du CO₂ par la formation d'humus et la réduction des GES réduisent dans le système D les conséquences sur le climat de 74 % par rapport au système conventionnel C avec fumier. Les deux systèmes biologiques ont un effet sur le climat réduit de 55 % par rapport aux deux systèmes conventionnels.

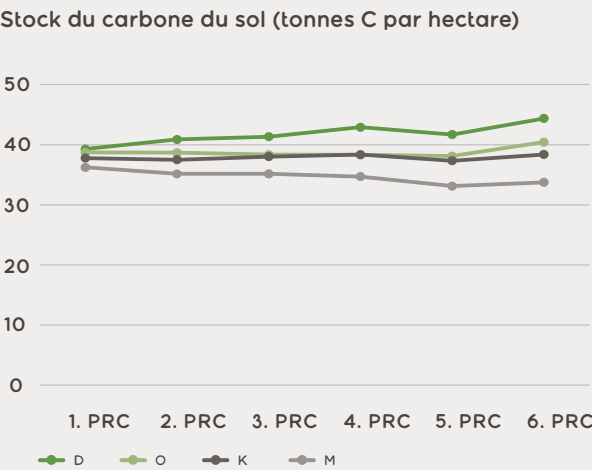
Il est aussi remarquable que la plante en gestion écologique réalise plus de liaisons carbone issues de la photosynthèse dans la partie souterraine, donc dans les racines et les exsudats racinaires, que dans la partie aérienne. Ces résultats sont capitaux pour la modélisation des effets climatiques de systèmes agricoles.

Le système biodynamique D (Demeter) a constitué pendant toute la durée de l'essai des quantités substantielles d'humus, le système bio-organique O (Bio Suisse), et dans une moindre mesure le système conventionnel C, présentent aussi un léger accroissement de l'humus. Le système M perd de l'humus. La quantité de micro-organismes et leur activité dans le sol, avec leur capacité à mobiliser des substances nutritives, est dans les systèmes biologiques en moyenne 44 % supérieure à celle des systèmes conventionnels. En résumé, les émissions de GES dans les parcelles biodynamiques D étaient réduites de 63 %, dans les parcelles bio-organiques O de 44 % par rapport à celles du système conventionnel C.

Si le changement d'humus est inclus, le système O émet 45 % d'équivalents de CO₂ en moins, et cette baisse est même de 74 % pour le système D.

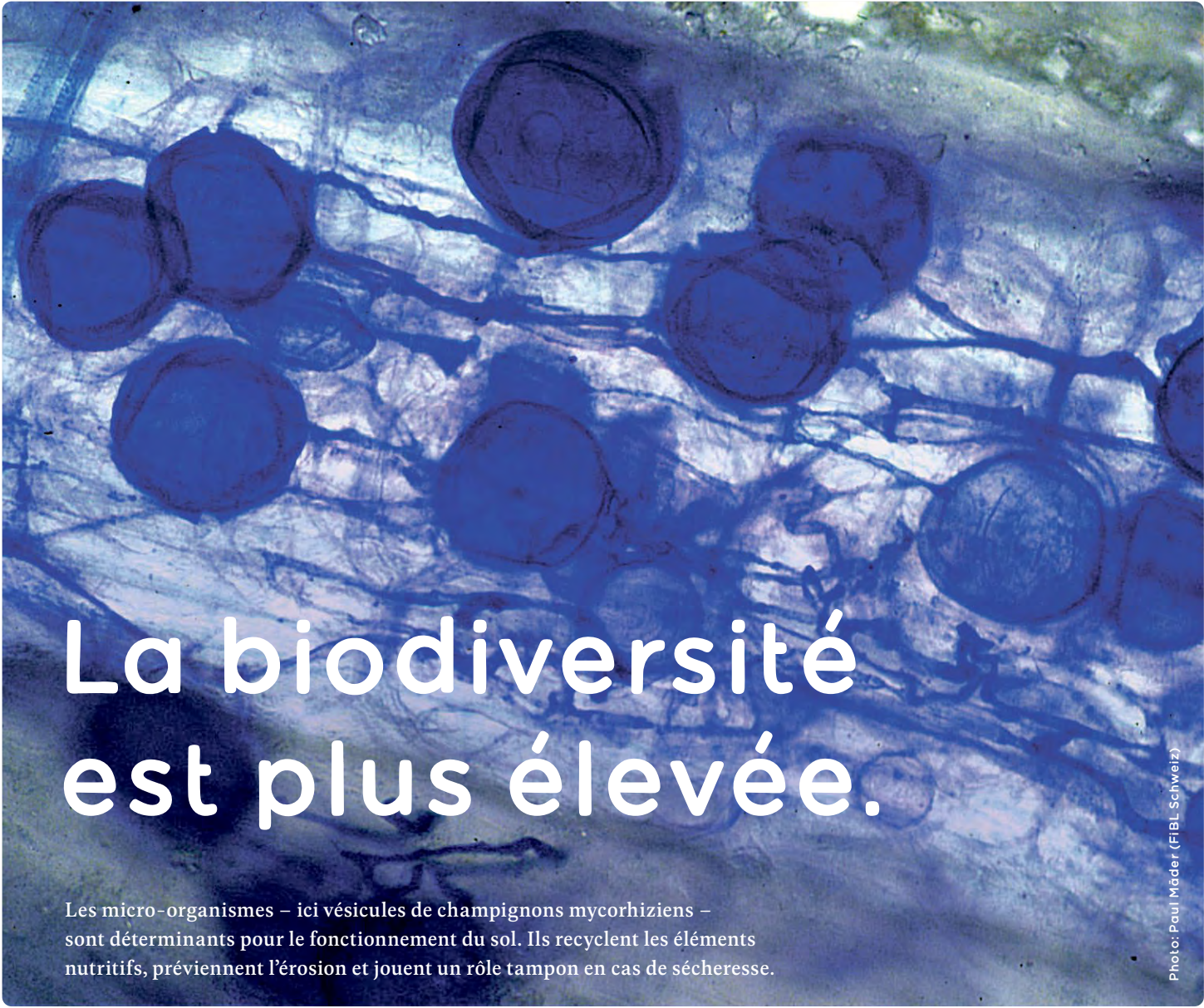
Sources: Page 12

Evolution des teneurs en humus dans les quatre systèmes de culture de l'essai DOC sur les six périodes de rotation culturale (PRC)



Remarque : la teneur totale en azote du sol évolue parallèlement au carbone organique (humus)

Patrick Baumann, FiBL Suisse



La biodiversité est plus élevée.

Les micro-organismes – ici vésicules de champignons mycorhiziens – sont déterminants pour le fonctionnement du sol. Ils recyclent les éléments nutritifs, préviennent l’érosion et jouent un rôle tampon en cas de sécheresse.

Dr Hans-Martin Krause, Dr Paul Mäder, Dr Andreas Fliessbach, tous membres du FiBL

Avec l’adaptation au changement climatique, la régulation des cycles des nutriments et la sécurité alimentaire, la perte de la biodiversité est l’un des problèmes les plus brûlants du secteur agricole. L’agriculture est le principal agent de la baisse de la biodiversité, les facteurs principaux étant l’extension des surfaces utiles, la perte corollaire d’espaces biologiques naturels et l’intensification de la production agricole par l’usage de produits phytosanitaires et d’engrais.

Pour mesurer la biodiversité, nous nous sommes concentrés dans l’essai DOC sur les espèces dont le rayon de mobilité ne dépasse pas significativement la taille des parcelles. Par suite, la valeur informative est limitée aux micro-organismes et aux animaux du sol ou aux insectes qui passent une partie de leur vie dans ou sur le sol.

En raison du renoncement aux pesticides, la diversité végétale et les réserves de graines des adventices sont nettement plus élevées dans les systèmes biologiques que dans les conventionnels. Ce qui implique d’ailleurs dans les premiers une pression plus élevée des mauvaises herbes. Mais la flore adventice elle aussi a de précieuses fonctions, les plantes à fleurs surtout contribuent positivement à la biodiversité de la faune dans les systèmes biologiques.

Araignées et insectes comme les carabidés et les staphylinidés se rencontrent deux fois plus fréquemment dans les systèmes biologiques que dans les conventionnels. En plus du renoncement aux insecticides, une population végétale plus aérée avec plus de lumière et les adventices résiduelles sont des facteurs positifs pour ces espèces prédatrices et utiles, qui contribuent à la décimation naturelle de nuisibles comme par exemple les pucerons sur le blé.

Habitat* totalement nouveau dans le sol
Mais dans le sol s’ouvre également un habitat totalement nouveau, où l’on trouve les espèces les plus variées en extraordinaire diversité. Une précédente étude du DOC montre déjà que la quantité et la diversité des espèces de vers de terre est nettement plus élevée dans les systèmes biologiques.

Ceux-ci aèrent le sol, facilitent par leurs galeries l’infiltration des eaux pluviales, préviennent ainsi l’érosion et mélangent dans le sol les résidus de récolte et le fumier par leur activité alimentaire. Il reste leurs turricules qui résistent aux précipitations et sont très riches en substances nutritives. Mais les vers de terre déciment aussi les spores de champignons nuisibles, contribuant ainsi à l’assainissement du sol. Dans le jargon des spécialistes, les vers de terre, en raison de leurs multiples fonctions, sont aussi appelés Ecological Engineers.

« Des espèces utiles contribuent à la décimation naturelle de nuisibles comme les pucerons. Un plus pour le bio. »

Importance des champignons mycorhiziens
La dynamique de la structure communautaire des micro-organismes du sol est très étroitement liée à celle des plantes et de la pédofaune; on a pu montrer dans l’essai DOC, pour chaque système, un microbiote différent. L’action conjuguée de ce nombre immense d’organismes protège leurs multiples fonctions dans le sol, comme le recyclage d’éléments nutritifs et le pouvoir tampon face à la sécheresse et à l’humidité.

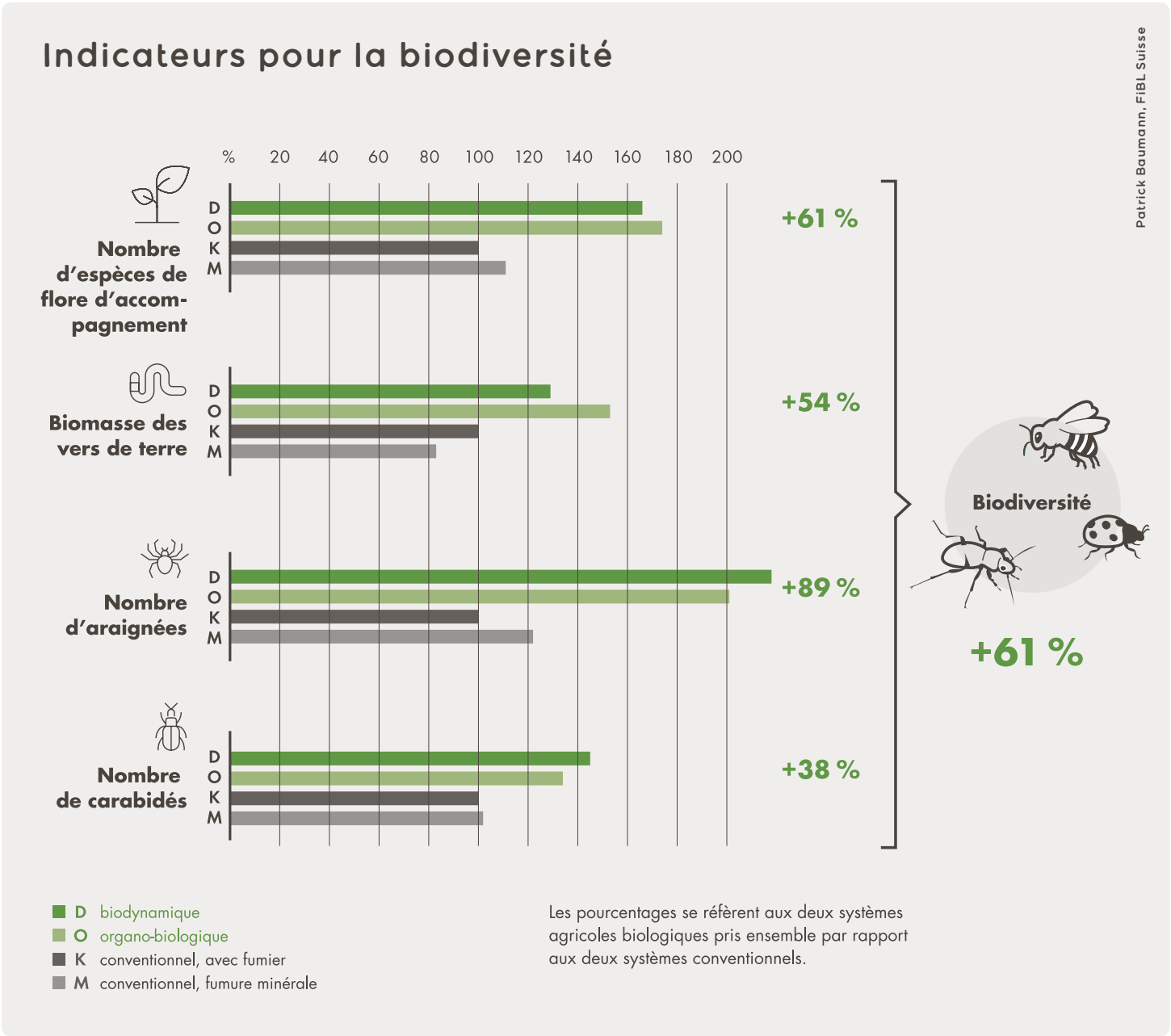
Par microbiote, on entend le patrimoine génétique (ADN) de toutes les bactéries et tous les champignons présents dans le sol. Les bactéries sont impactées plus fortement par l’intensité de la fertilisation, les champignons par les différences entre les systèmes de culture. Parmi les champignons, il y a des espèces qui entrent en symbiose avec des plantes cultivées et ont ainsi un effet positif sur l’absorption des nutriments et la santé des plantes. On a trouvé plus de champignons dits mycorhiziens et en plus grande variété dans les systèmes biologiques. Cela peut être imputé à l’emploi réduit de fongicides et d’engrais. Les plantes utiles tirent bénéfice des champignons mycorhiziens, car ceux-ci leur apportent par leurs vastes réseaux d’hyphes (filaments fongiques) des éléments nutritifs difficilement disponibles, comme par exemple le phosphore du sol.

De récentes études dans l’essai DOC montrent que le réseau des micro-organismes est meilleur dans les systèmes biologiques. Alors qu’en gestion conventionnelle, ils sont spécialisés dans la formation de protéines, dans les systèmes avec fumier et lisier, ils ont un plus grand potentiel pour dégrader des liaisons carbonées complexes. En conclusion, les travaux dans l’essai DOC montrent que les fonctions du sol dans les systèmes biologiques sont soutenues par une biodiversité du sol élevée, qui peut ainsi atténuer les effets environnementaux négatifs des pratiques agricoles.

Les systèmes de culture biologiques favorisent la diversité en surface (adventices) ainsi que la multiplicité de la pédofaune et des micro-organismes du sol.

* Un habitat désigne en biologie un espace de vie déterminé par des facteurs spécifiques abiotiques et biotiques et qui se rapporte à une espèce ou un groupe d’espèces déterminées animales ou végétales.

Sources: Page 12





Entretien avec Antoine Kaufmann, vigneron Demeter. Il quitta le sud de la France pour s'installer à Aesch BC. Son projet: augmenter la biodiversité à la Klus en cultivant des vins d'exception en biodynamie.

Foto: Digitale Nassarbeit

sium dans la variante biodynamique – certainement dus aux préparations biodynamiques. L'analyse du vin biodynamique montrait moins d'acidité, mais la dégustation professionnelle à l'aveugle révéla que le vin était plus frais, à dominante acide et ses résultats furent privilégiés, un aspect très positif. C'est avec ces expériences que je suis arrivé ici, à la Klus.

« On peut goûter dans le vin le respect apporté par une gestion biodynamique. »

Vous avez échangé le soleil de Provence avec la vallée parfois brumeuse de la Klus et ne saviez pas encore ce qui vous attendait avec cette conversion. Quelles sont rétrospectivement vos découvertes les plus importantes?

La conversion est un processus, il faut trois à quatre ans avant que les impulsions biodynamiques n'agissent dans le sol et les plantes et qu'un nouvel équilibre s'établisse lentement. Il ne suffit pas d'apporter les préparations biodynamiques. Il est tout aussi important de connaître chaque parcelle, le type de sol et le microclimat ne sont pas partout identiques. C'est pourquoi les soins apportés au sol et le programme de protection des végétaux fonctionnent très bien dans certaines parcelles et dans d'autres beaucoup moins. Il faut donc bien connaître chaque parcelle et tirer les leçons de ses expériences. On recommence depuis le début avec chaque nouvelle parcelle. La nature est comme la vie, souvent surprenante. L'apprentissage n'est jamais terminé.

d'Aesch, j'ai proposé d'entreprendre une activité commune pour la biodiversité. Tous étaient d'accord. Avec Bird Life, accompagné par un chef de projet, ainsi qu'avec le soutien de la commune et de fondations, nous avons déjà édifié 300 mètres linéaires de murs de pierres sèches. Parallèlement, nous avons installé des haies et construit des tas de pierres. Cette activité commune éveille également une conscience du bio. Quand nous sommes arrivés, il n'y avait pas un mètre carré en bio. Maintenant, 60 % de la surface de la vallée y sont.

Revenons à votre domaine: quelles sont donc les plus grandes différences en viticulture entre la Provence et la Klus?

Le climat pour les raisins est ici tout différent, il y a aussi de plus grands défis à relever pour la protection végétale. La pression cryptogamique, le mildiou, est ici en permanence beaucoup plus forte. J'ai fait l'expérience qu'à ce moment-là, les purins d'ortie et de prêle fortifient et soutiennent les raisins, leur apportent de l'énergie. Mais cela n'est pas entièrement suffisant pour éloigner les champignons. Il faut aussi être réaliste. Dans les années très humides, et malgré les purins et les infusions à base de plantes, des dépenses supplémentaires sont nécessaires pour la protection des plantes dans toutes les zones de culture, et même pour la plupart des cépages résistants aux champignons. Le respect des directives Demeter est bien sûr garanti.

« Les bons soins apportés au sol augmentent la qualité du vin. »

Si nous comprenons bien, la pression cryptogamique est un grand défi pour le vigneron en biodynamie.

Oui, malgré cette difficulté, le développement est considérable. Au cours des 15 dernières années, dans le monde, de très nombreux domaines vinicoles renommés ainsi que beaucoup de jeunes vignerons respectueux de leur travail, se sont convertis à la culture biologique ou biodynamique. Ils ont reconnu le bénéfice qu'apportent de bons soins au sol. Celui-ci est le capital, et on peut goûter dans le vin le respect accompagnant une gestion biodynamique.

Cela signifie donc que les vignerons en biodynamie doivent être prêts à interroger les situations. Qu'est-ce qui vous motive pour continuer avec un nouvel élan dans des moments difficiles?

La biodynamie est pour moi une philosophie fondamentale de la vie, elle porte, également quand les choses deviennent difficiles. Abandonner n'est pas une solution. Je suis venu au bio parce que, pendant mon apprentissage en Romandie et plus tard à l'étranger, j'ai vu la quantité de produits nocifs utilisés dans une entreprise conventionnelle. Et ensuite j'ai fait l'expérience du passage à la biodynamie. Pour moi, celle-ci est associée à évolution et qualité: développement de l'entreprise, de sa propre personnalité, et ouverture générale envers autrui.

Très appréciés dans le monde entier, les vins biodynamiques.

Un entretien entre Antoine Kaufmann et la rédaction

La vigne est une plante sensible qui réagit fortement à la qualité du sol et au type de protection végétale. On le sent dans le vin. C'est pourquoi les vignerons apprécient dans le monde entier l'agriculture biodynamique avec son effet positif sur la fertilité du sol. Les vins gagnent en goût et en personnalité.

Vous avez acheté en 2017 ici à la Klus à Aesch (BL) le domaine conduit jusqu'alors en viticulture conventionnelle. Qu'est-ce qui vous a conduit à le convertir en biodynamie?

J'ai eu la possibilité de diriger le domaine en biologie Château Duvivier dans le sud de la France pendant 20 ans et d'y mettre l'accent sur la biodiversité. Un cours d'introduction pratique à l'agriculture biodynamique m'a inspiré

pour faire pendant trois ans sur ce domaine, avec le FiBL, un essai comparatif scientifique entre gestion biologique et biodynamique. Nous avons comparé par des analyses des échantillons de sol et de vin, comparés aussi ces derniers sur le plan gustatif. J'ai été surpris de constater qu'au bout de ces trois années les analyses du sol présentaient des taux supérieurs pour les oligo-éléments bore et magné-

Depuis 2017, vous avez développé votre entreprise. Quels projets selon vous méritent-ils particulièrement d'être mentionnés?

Il y a trois ans, nous avons retiré des ceps dans une parcelle et y avons planté des arbres, initiant ainsi une vigne en agroforesterie. Les arbres sont encore en croissance. Les raisins prospèrent aussi bien que s'il n'y avait pas d'arbres, le rendement de la parcelle n'est inférieur que de peu en raison des raisins manquants. Les racines des arbres s'enfoncent plus profondément que celles de la vigne. En cas de grande sécheresse – ce qui arrive beaucoup plus fréquemment avec le changement climatique – les arbres pompent de l'humidité profonde qui bénéficie aux raisins.

L'un de mes grands objectifs est l'amélioration de la biodiversité dans la Klus. Il y a quatre ans, pour le centenaire de la coopérative viticole

Retour en arrière pour l'avenir – l'agriculture circulaire.

Copyright: Demeter

Dans l'agriculture circulaire, les vaches ont une importance centrale pour deux raisons: avec leurs quatre estomacs, elles transforment pour nous, les êtres humains, herbe et foin indigestes en lait et viande, et leur fumier est l'engrais agricole le plus précieux.

La ferme idéale est le point de départ de cet article d'Alfred Schädli. Qu'a-t-elle à voir avec l'agriculture biologique et biodynamique? Découvrez ici les plus de l'économie agricole circulaire. Elle est depuis toujours la base de l'agriculture biodynamique.

« L'agriculture durable tire son modèle de la nature »

Texte: Alfred Schädli, agriculteur, président de l'Association pour l'agriculture biodynamique.

Quand mes petits-enfants jouent à la ferme, ils prennent d'abord une vache, puis une deuxième et une troisième. Ensuite le taureau, un porc, un coq et quelques poules, une chèvre, un mouton, le paysan avec une fourche, et peut-être un cheval. Pas question d'oublier le tracteur, avec sa remorque benne ni la tonne à lisier. Il faut encore ajouter une moissonneuse-batteuse. On rencontre de moins en moins dans la réalité cet ensemble idyllique. Mais il vit toujours dans l'imagination des enfants et celle des adultes comme nous.

La ferme idéale

Dans la ferme idéale telle que nous la voyons, vaches, chèvres et moutons broutent dans les pâturages, on fauche des prairies, on fait du foin, que l'on rentre pour l'hiver dans le fenil de la grange. Les paysans ont un lien étroit avec leur bétail, qu'ils nourrissent chaque jour et dont ils portent, comme précieux engrais, le fumier aux champs. Là ils cultivent des céréales, des pommes de terre et des légumes. Ils épandent la paille du blé dans l'étable, pour offrir aux animaux en hiver une litière chaude et sèche. Ils donnent aux poules les grains de blé trop petits, les porcs reçoivent les restes de la cuisine, les résidus de récolte du champ de légumes et le petit-lait de la fromagerie.

Certes, il ne saurait être question de conserver tout ce qui est idyllique. Notre monde change, et il convient souvent d'abandonner des modèles vieillots et de trouver de nouvelles solutions pour l'avenir. Toutefois, certains de ces modèles vieillots ont prouvé leur excellence.

L'économie circulaire tient la route

Parmi ces merveilleux modèles: l'économie circulaire. Il faut en conserver l'idée fondamentale et la transformer en un concept viable pour l'avenir. Car l'association avisée des cultures et de l'élevage donne une base solide pour une production alimentaire douce à la hauteur des défis de notre époque. Dans notre pays, elle est en recul, comme dans le monde entier. Mais il y a également un espoir, un contre-mouvement qui reconnaît la valeur d'exploitations diversifiées.

Plantes et animaux créent du sol

Une agriculture durable tire son modèle de la nature qui est son fondement. Dans la nature, sol, plantes et animaux sont en interaction étroite. Partout où s'offre une occasion sur la terre, du sol se forme, en même temps que des plantes poussent et que des animaux s'installent. C'est vrai à toutes les échelles. Si dans une fente de rocher en montagne ou entre les pavés d'un parking s'accumule la moindre quantité de sable et de poussière, mousses, algues, plantes, vers et insectes apparaissent aussitôt. Un sol fertile naît. Toute la végétation a pu

s'établir sur notre planète selon ce même principe. Plantes, animaux et micro-organismes ont construit le sol sur lequel peuvent grandir et se multiplier végétaux et animaux.

Du chasseur au bâtisseur de grandes civilisations

Comme on sait que la nature est généreuse, elle a offert à nos ancêtres nourriture et vêtements. Ils recueillaient des fruits, feuilles et racines et chassaient les animaux ou transhumaient comme bergers avec leurs troupeaux dans les steppes. Plus tard ils se sédentarisèrent, cultivèrent des champs et élevèrent des animaux dans les pâtures. Ainsi naquit une forme originelle d'élevage dont Mère Nature était le modèle.

Dans la nature sauvage se développent des communautés de plantes et d'animaux sauvages adaptés au lieu. La première agriculture les complétait par des cultures végétales et l'élevage d'animaux de rapport. Elle créa ainsi de nouvelles conditions qui offraient à l'homme plus de nourriture et lui permit un développement culturel. Ce qui commença il y a des millénaires par une intégration parfaite dans la nature fut un modèle de succès, bien que l'exploitation intensive des terres et le surpâturage aient déjà conduit alors à la destruction de sols et à la disparition de grandes civilisations. Ce sont des systèmes agricoles combinant agriculture et élevage qui ont permis dans de grandes parties du monde notre mode de vie actuel. Mais cette évolution s'est de plus en plus déséquilibrée au cours des 150 dernières années.

« En Europe, presque 10% de la surface agricole sont en culture biologique - tendance en hausse. »

Conséquences de l'agriculture industrialisée

L'agriculture, en s'industrialisant, a mis de plus en plus la nature à l'écart. La proportion de plantes cultivées a nettement dépassé celle des plantes sauvages, l'élevage de bêtes de rapport a repoussé les populations d'animaux sauvages. Comparé à la biomasse des mammifères, il y a aujourd'hui 15 fois plus d'animaux de rapport que d'animaux sauvages.¹ en Suisse vivent 15 fois plus de volailles d'élevage que d'oiseaux sauvages, et la tendance s'accroît.²

Ces faits ont des conséquences négatives pour la fertilité du sol, les nappes phréatiques, le climat et la biodiversité. le grand nombre d'animaux de rapport ne peut être nourri que par une agriculture intensive et des importations de fourrage. Plus de la moitié des céréales cultivées en Suisse n'est pas destinée à l'alimentation humaine mais arrive dans les mangeoires. Et cela ne suffit absolument pas. Nous importons dans notre pays, par année et par tête, 200 kg de céréales fourragères et de soja, pour produire œufs, viande et lait.

Inconvénients des exploitations spécialisées

Comme dans de nombreuses parties du monde, l'agriculture s'est éloignée en Suisse aussi depuis longtemps de l'idée de la ferme idéale. En outre, la spécialisation de la production est en forte augmentation, surtout dans les vallées. Il reste encore 14 % d'exploitations considérées comme mixtes, pratiquant agriculture et élevage.³

La conjugaison de la spécialisation et des importations de fourrage a des conséquences funestes. Car ce fourrage importé introduit aussi dans le système des éléments nutritifs, surtout azote et phosphore. Les fermes qui nourrissent leurs animaux avec ce fourrage apportent, en plus du fumier et du lisier, trop d'engrais dans les champs.

Les engrais chimiques – un cercle vicieux

L'industrialisation et la spécialisation de l'agriculture depuis le début du XXe siècle sont allées de pair avec la production chimique d'engrais azotés, qui continue d'augmenter dans le monde. Ce procédé fort consommateur d'énergie est couplé à



Dans de nombreuses fermes, on voyait autrefois des petites troupes de poules autour d'un coq bien fier – il les protège et les avertit en cas de danger. Aujourd'hui la production d'œufs avec de plus grands effectifs se fait dans des exploitations spécialisées.

l'exploitations de gaz naturel. La fabrication chimique d'engrais azotés contribue – avec leur emploi – à hauteur de 5 % des émissions de GES dans le monde.⁴ En outre son usage dans la culture abaisse la résilience des plantes cultivées, corrigée par des produits phytosanitaires chimiques de synthèse. Ce qui réduit à son tour la biodiversité, pollue les nappes phréatiques et réduit la teneur du sol en humus. Ce cercle vicieux classique libère du CO₂. L'agriculture intensive s'éloigne de plus en plus de la gestion durable. Comment puis-je expliquer cela à mes petits-enfants?

Par bonheur il existe une résistance

Une lueur d'espoir: le concept d'une agriculture intensive, spécialisée, dépendante de l'apport d'auxiliaires chimiques rencontre dès le début des opposants. D'une part, de nombreux paysans – dont par exemple mes grands-parents – ne faisaient pas confiance aux promesses de « la modernité » et tenaient à la gestion traditionnelle polyvalente de leurs fermes. Il y eut ensuite au début du XXe siècle différents courants qui cherchèrent des voies nouvelles plus respectueuses de la nature pour la production d'aliments et expérimentèrent les premières formes de la culture biologique, par exemple le mouvement de la Lebensreform, connu par ses Reformhäuser.

« Dans l'organisme de la ferme, les ruminants occupent une place centrale. »

Rudolf Steiner posa un jalon en 1924 avec le « Cours aux agriculteurs ». C'est ainsi que l'on nomme aujourd'hui encore une série de huit conférences sur « les bases données par la science de l'esprit pour la prospérité de l'agriculture ». Elles furent le point de départ de l'agriculture biodynamique. Le fondateur de l'anthroposophie donna ces conférences devant 130 personnes sur un domaine de Silésie où l'industrialisation de l'agriculture était particulièrement avancée. Les participants étaient en grande partie des agriculteurs ou des propriétaires de domaines, qui avaient remarqué les premiers effets négatifs de l'agriculture « progressiste » sur les sols, les semences et la qualité de la production.

Un organisme fermier global

Dans son « Cours aux agriculteurs », Steiner décrit la ferme comme un organisme autonome, inséré dans la nature et le

paysage, s'appuyant sur les possibilités qu'offre le sol et renonçant à l'apport d'engrais chimiques et de fourrage. La ferme est conçue comme un ensemble de relations multiples entre culture et élevage qui se soutiennent mutuellement sous la direction des fermiers. Pour vivifier l'activité du sol et fortifier une saine croissance végétale, il décrit un type supplémentaire de fertilisation, les préparations biodynamiques.

Les ruminants y occupent une place centrale, surtout les vaches, mais aussi les chèvres et les moutons que font vivre pâtures et prairies – mais en nombre raisonnable, car la taille des troupeaux est limitée par la base fourragère de la ferme. Le système digestif des ruminants avec quatre estomacs a la faculté de transformer l'herbe (et le foin) que l'homme ne peut digérer en lait et en viande et en outre de générer un fumier de grande valeur pour la fertilité du sol. Le compost de fumier parvient comme engrais vitalisant dans les champs où sont cultivés céréales, légumineuses, oléagineux et légumes pour l'alimentation humaine. Arbres et arbustes donnent des fruits, des noix, des baies, offrant une protection contre le vent et contribuant au soin du paysage et à la biodiversité.

Rayonnement international

L'agriculture biodynamique, un siècle après sa fondation, a pris son essor et est représentée aujourd'hui dans plus de 60 pays sur tous les continents habités. Partout, jusqu'à ce jour, dans les exploitations de toute taille, la combinaison culture-élevage fait partie des principes fondamentaux de cette méthode, dont les produits sont commercialisés sous la marque Demeter.

L'agriculture biodynamique a inspiré en outre l'agriculture biologique, qui s'est aussi répandue sur tout le globe avec un impact notable. En Europe, presque 10 % de la surface agricole sont en culture biologique, en Suisse ce sont 18 %. Sur cette surface, n'entrent ni produits phytosanitaires chimiques de synthèse ni engrais chimiques. L'interaction entre cultures végétales, élevage et préservation de la fertilité naturelle du sol est largement répandue dans les fermes biologiques.

À l'avenir, les agricultures biologique et biodynamique continueront à se développer et à se répandre. Cela donne de l'espoir, car cette tendance influence l'agriculture conventionnelle qui se rapproche en Suisse partiellement des méthodes durables. Preuve en est la présence dans nos paysages de beaucoup plus d'animaux dans les pâturages qu'il y a encore quelques décennies. C'est ce que je vais raconter à mes petits-enfants, et ils s'en réjouiront.

L’agriculture biodynamique, une corne d’abondance?

La recherche agricole suisse ouvre de nouvelles perspectives. 46 ans de recherche scientifique le mettent en évidence : l’agriculture biodynamique est une source durable d’abondance, de diversité et de vie. Labellisée «Demeter», c’est aussi la forme d’agriculture climatiquement la plus neutre.



Cette recherche est le fruit d’une collaboration étroite entre le Centre de recherche fédéral Agroscope, l’Institut de recherche pour l’agriculture biologique (FiBL), des agriculteurs et d’autres acteurs du milieu agricole suisse. Son but: étudier scientifiquement et en détail les effets à long terme des différents systèmes agricoles biologiques et conventionnels (DOC).

Les chiffres plaident en faveur de la biodynamie.

Après 46 ans, les résultats sont là. Ils sont époustouffants. Les chiffres ébranlent les schémas de pensée en vigueur jusqu’alors. Comparée à l’agriculture conventionnelle, la biodynamie augmente non seulement de 74 % la diversité de la flore adventice, mais aussi de 49 % les micro-organismes, avec une activité accrue de 71 %, elle accroît de 50 % la mobilisation des substances nutritives et enfin augmente l’humus de 16 %. En bref, les mesures montrent qu’avec la biodynamie, la fertilité du sol a augmenté globalement de 46 %. C’est considérable et scientifiquement prouvé. Une corne d’abondance?

Prenons de la hauteur et imaginons une ferme mixte typique avec du bétail, de 40 hectares, une grandeur moyenne comme il en existe beaucoup en Suisse. Conduite en agriculture biodynamique, une telle ferme n’achète guère du fourrage à l’extérieur, ni d’engrais d’aucune sorte. La fumure vient du fumier des vaches de la ferme, composté et soutenu avec les préparations caractéristiques de l’agriculture biodynamique.

160 000 kg d’aliments issus de la lumière et de la terre
Quelles est la production d’une telle ferme de 40 hectares? La réponse dépend naturellement de sa situation particulière, mais en moyenne nous pouvons admettre environ 4 tonnes par hectare, par exemple 120 000 litres de lait, 20 000 kg de céréales, 15 000 kg de pommes de terre, de légumes et de fruits et 5 000 kg de viande. Cela fait 160 tonnes. Gardon cette image à l’esprit: chaque année, 160 000 kg de produits quittent le domaine agricole et sont vendus pour nourrir les êtres humains.

D’où vient donc cette production? Une chose est certaine: elle ne se fait pas aux dépens du sol, même s’il faut poursuivre les études à ce sujet. Au contraire : la qualité du sol s’améliore. Les chiffres donnés ci-dessus montrent que la fertilité et la teneur en humus ont augmenté en agriculture biodynamique, et cela en maintenant les rendements. Une corne d’abondance!

Plus on utilise d’engrais minéraux, plus le sol perd sa vie
Inversement, l’essai de longue durée met encore autre chose en évidence. Là où l’agriculture conventionnelle n’apporte que des engrais minéraux, il s’avère que plus cet apport est important, plus la terre s’appauvrit et perd sa vie. Les chiffres accusent: depuis le début du DOC, 10 % de l’humus a disparu. Un invisible processus de désertification est ici en marche. Et ce, dans le monde entier. Le sol est de plus en plus transformé en substrat qui ne sert qu’à porter les engrais minéraux. Sa vie lui est peu à peu volée, sans parler de la pollution des eaux de ruissellement avec des engrais et des pesticides, qui atteignent infailliblement aussi les nappes phréatiques.

Les résultats du DOC appellent une autre manière de penser l’agriculture. Ils montrent que le type de science sous-jacent aux méthodes de fumure conventionnelles ne suffit pas à comprendre la vie et son rôle dans la production agricole. Les processus biologiques doivent être pris bien davantage en considération. Après cette étude, un nouveau regard, élargi, qui inclut le vivant et sa relation au monde cosmique environnant, est indispensable.

Marc Desaulles
Physicien et entrepreneur,
L’Aubier, Montezillon

Ces organisations nous soutiennent



Merci

pour votre contribution. Votre engagement soutient le nôtre.

IBAN:
CH55 0900 0000 1021 2832 2

Par votre don, vous permettez la poursuite de notre indispensable travail de recherche.

En tant que partie de la Société Anthroposophique en Suisse, le FondsGoetheanum est exonéré d’impôt. Vous pouvez déduire votre don de vos revenus nets lors de votre déclaration d’impôts. Les donatrices et donateurs reçoivent toutes les éditions suivantes. Adresse : FondsGoetheanum, Oberer Zielweg 60, 4143 Dornach, info@fondsgoetheanum.ch



Sources et références (pages 1 à 12, en allemand).