

Bernard Le Buanec,
coordinateur

Le tout
bio
est-il
possible



90
clés pour
comprendre
l'agriculture
biologique

éditions
Quæ

Le tout bio est-il possible ?

90 clés pour comprendre l'agriculture biologique

Collection *Clés pour comprendre*

Les insectes ont-ils un cerveau ?

200 clés pour comprendre les insectes
Vincent Albouy, 2010, 200 p.

Toutes les bières moussent-elles ?

80 clés pour comprendre les bières
Jean-Paul Hébert et Dany Griffon, 2010, 224 p.

Où les papillons passent-ils l'hiver ?

100 clés pour comprendre les papillons
Patrice Leraut, 2012, 144 p.

Le loup hurle-t-il à la lune ?

180 clés pour comprendre les carnivores
Luc et Muriel Chazel, 2011, 216 p.

Nos aliments sont-ils dangereux ?

60 clés pour comprendre notre alimentation
Pierre Feillet, 2011, 240 p.

Éditions Quæ

RD 10

78026 Versailles Cedex, France

© Éditions Quæ, 2012

ISBN : 978-2-7592-1773-1

ISSN : en cours

Le code de la propriété intellectuelle interdit la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Le non-respect de cette disposition met en danger l'édition, notamment scientifique, et est sanctionné pénalement. Toute reproduction, même partielle, du présent ouvrage est interdite sans autorisation du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC), 20 rue des Grands-Augustins, Paris 6^e.

Bernard Le Buanec,
coordinateur

Le tout
bio
est-il
possible



90
clés pour
comprendre
l'agriculture
biologique



Ouvrage réalisé dans le cadre
d'une étude financée
par l'Académie d'agriculture
de France

Éditions Quæ

Table des matières



Introduction	7
L'agriculture biologique	9
Le développement de l'agriculture biologique	21
Les techniques de production végétale en AB	27
La fertilisation	37
La protection des cultures	51
Les espèces végétales et les variétés	71
Les techniques de production animale en AB	95
La recherche en agriculture biologique	127
Les aspects économiques de l'AB	133
Les aspects environnementaux	143
Les aspects alimentaires, nutritionnels et sanitaires	173
Les résidus de pesticides et autres contaminants dans les aliments	185
La consommation des produits AB	207
Et pour conclure...	217
Bibliographie	223
Glossaire	226
Liste des abréviations	231
Liste des auteurs	233
90 clés pour comprendre l'agriculture biologique	235
Crédits photographiques	239





Dans nos contrées, depuis près de 6 000 ans, l'agriculture et l'élevage ont progressivement occupé les terres et transformé les milieux pour satisfaire aux besoins vitaux des hommes qui en dépendent. Réunies par le symbole du champ labouré, ces activités anciennes n'ont cessé au fil des siècles de se perfectionner, connaissant de multiples évolutions en réponse aux besoins diversifiés d'une population croissante



Introduction

Le concept d'agriculture biologique est né dans la première moitié du xx^e siècle sous l'impulsion de Rudolf Steiner en Allemagne, d'Albert Howard en Angleterre, de Hans et Maria Müller en Suisse et de Masanobu Fukuoka au Japon (voir aussi la question 1). Ce type d'agriculture est resté longtemps très marginal, réservé à quelques cultures et régions.

En France, l'agriculture biologique (AB) a émergé dans les années 1950 et s'est développée plus significativement à partir de 1980, année de la Loi d'orientation agricole qui en a assuré la normalisation. Après une augmentation régulière, elle a connu une relative stagnation au milieu des années 2000.

Le bilan de santé de la Politique agricole commune (PAC) et le Grenelle de l'environnement qui préconise « un repas bio par semaine dans la restauration collective » et prévoit d'augmenter les surfaces certifiées AB en France pour atteindre 6 % de la surface agricole utile (SAU) en 2012 et 20 % en 2020, ont envoyé un message très favorable à l'agriculture biologique qui a repris sa croissance à partir de 2008.

Du coup, les principaux médias, y compris ceux qui parlaient rarement d'agriculture, ont attiré l'attention du grand public sur ce système agricole présenté comme une solution innovante et alternative à l'agriculture conventionnelle. Les débats autour de l'AB et de ses relations avec le modèle dominant d'agriculture dite productiviste se sont intensifiés, débats animés et souvent passionnés. L'agriculture biologique y est parfois présentée comme la solution aux problématiques de sécurité alimentaire, de qualité des aliments et de préservation de l'environnement.

Devant ces évolutions, il a semblé intéressant à quelques membres de l'Académie d'agriculture de France d'établir un groupe de travail sur l'AB afin de mieux comprendre les objectifs, les moyens et les conséquences techniques, économiques, environnementales et sanitaires de son développement. Un rapport intitulé *Agriculture biologique, regards croisés d'un groupe de travail de l'Académie d'agriculture* a été présenté en séance publique de l'Académie le 19 mai 2010. Il est disponible sur son site Internet (www.academie-agriculture.org).

Suite à cette présentation, a germé l'idée d'un projet d'ouvrage destiné à informer le grand public des dernières connaissances acquises dans le domaine de l'agriculture biologique. Et la nouvelle collection des éditions Quæ, « Clés pour comprendre », nous a paru être la plus adaptée à la valorisation de notre travail.

Ce livre se propose ainsi de répondre, en 90 questions, aux interrogations que le citoyen et le consommateur peuvent se poser sur l'agriculture biologique et les produits labellisés AB. Il a pour objectif de clarifier, sans *a priori*, le débat sur des bases scientifiques, techniques et économiques précises et vérifiées à la lumière de nos connaissances actuelles. Du fait de la complexité des relations entre agriculture, environnement, économie et santé, ce débat continuera certainement dans les années à venir. En ce sens, il serait souhaitable qu'il puisse s'enrichir de nouveaux apports de la recherche qu'il y a lieu d'intensifier dans ce domaine pour faire face au défi auquel nous sommes confrontés : nourrir convenablement et de façon durable une population mondiale croissante.

L'agriculture

biologique



Les bleuets envahissent souvent les champs bio, ici dans la campagne normande

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

L'agriculture biologique (AB) a pour racines quatre principaux mouvements qui se sont développés dans la première moitié du xx^e siècle.

Le mouvement le plus ancien fut fondé dans les années 1920 par Rudolf Steiner. Avec l'aide de disciples, il appliqua à l'agriculture les éléments de l'anthroposophie, théorie philosophique qu'il avait développée. Cette théorie considère que l'homme fait partie d'un équilibre cosmique qu'il doit comprendre pour vivre en harmonie avec le monde qui l'entoure. Ce mouvement a donné naissance à l'agriculture biodynamique qui s'est d'abord développée en Allemagne et en Suisse. Elle est actuellement représentée commercialement par la marque *Demeter* (voir aussi la question 4).



Dans les années 1940, trois mouvements se développent. En Angleterre, la Soil Association est créée sous l'influence d'Albert Howard qui avait étudié les techniques agricoles de l'Inde et pour qui le plus important en agriculture est la qualité du sol. Howard reprend le concept d'*organic farming* inventé par Lord Northbourne dans son livre *Look to the Land* qui y développe sa conception de la ferme en tant qu'organisme qui ne doit pas bénéficier de fertilité importée. En Suisse, le mouvement pour l'agriculture organo-biologique, inspiré des travaux de Hans et Maria Müller, d'abord proche de la biodynamie, a essentiellement pour objectif de se battre pour maintenir les petits paysans, particulièrement en cherchant leur indépendance économique. Leur collaboration avec le médecin Hans Peter Rush leur permet également de développer l'idée de la sécurité alimentaire des produits de l'agriculture organo-biologique. Enfin au Japon, Masanobu Fukuoka, microbiologiste de formation, développe une agriculture qu'il qualifiera d'« agriculture naturelle », aussi connue sous le nom d'« agriculture du non-agir ». Son action, basée sur le refus du savoir scientifique et rationnel, va dans le sens d'une unification spirituelle entre l'Homme et la Nature, jusqu'à refuser le désherbage, y compris manuel, des cultures. Fukuoka dira même que, comme il n'y a rien à faire en agriculture naturelle, ses produits devraient être vendus à meilleur prix.

Il y avait donc en germe, dans ces mouvements, les principes que l'on retrouve aujourd'hui en AB : la protection de la nature, l'importance du sol, le refus des produits de synthèse, la santé du consommateur, la protection des petits agriculteurs et un certain ésotérisme.

En France, l'AB émerge dans les années 1950 et, très rapidement, deux mouvements se dessinent :

– un mouvement agricole lié à la société commerciale Lemaire-Boucher qui approvisionne les agriculteurs en semences et lithothamne, une algue calcaire fossile destinée à activer de prétendues transmutations biologiques dispensant de l'emploi d'engrais. Cette théorie a ensuite été abandonnée sous l'effet de publications de membres de l'Académie d'agriculture de France ;

– un mouvement associatif d'agriculteurs et de consommateurs indépendant de toute attache commerciale, l'association Nature et Progrès.

Pour essayer de coordonner tous ces mouvements, à l'initiative de Roland Chevriot, président de Nature et Progrès, des associations de cinq pays — la Grande-Bretagne, la Suède, les États-Unis, l'Afrique du Sud et la France — créent l'IFOAM (*International Federation of Organic Agriculture Movements*) à Paris en 1972.

Dans les années 1970, l'émergence de nouveaux courants d'idées et des changements sociologiques importants (résistance au productivisme agricole et à la société de consommation, prise de conscience des limites de ressources de la planète et crise pétrolière) ont beaucoup influencé le développement de l'AB. Ce développement ayant également de fortes répercussions économiques, il a semblé nécessaire au législateur de normaliser l'AB telle que nous la connaissons aujourd'hui. Le premier pas en France a été la loi d'orientation agricole du 4 juillet 1980. Les cahiers des charges ont ensuite évolué régulièrement (voir aussi les questions 2, 10 et 41).

2 Quels sont ses différents cahiers des charges ?

En France, les premiers cahiers des charges ont été conçus dans les années 1960 par des associations de producteurs (en particulier Nature et Progrès en 1964). Ces cahiers des charges concernaient uniquement la production végétale. Le principe de base était de ne pas avoir recours aux produits chimiques de synthèse, principe qui ne sera pas remis en cause dans les textes réglementaires qui paraîtront par la suite. À partir des années 1970, des cahiers des charges privés ont été proposés pour définir les règles de conduite des différents types de production.

Le cahier des charges en vigueur depuis 2009 a permis une harmonisation des normes, des contrôles, de l'étiquetage et des

modalités d'importation des produits en provenance des pays tiers à l'UE. Il a rendu le système plus transparent pour le consommateur au niveau européen. Mais en supprimant les spécificités nationales autorisées antérieurement, il ne satisfait pas les éleveurs français qui considèrent certaines de ses dispositions (diminution de l'âge à l'abattage des porcs et des poulets, utilisation non limitée de l'ensilage chez les ruminants) peu compatibles avec les exigences de qualité des produits (viande et lait) revendiquées en élevage AB. Cette situation risque à l'avenir de favoriser le développement de marques privées au cahier des charges plus exigeant (0 % d'OGM, 100 % de matières premières bio dans l'alimentation des animaux...), à l'image de la marque Bio Cohérence créée en 2010.

Dans le domaine de la production végétale, le cahier des charges a très peu évolué depuis le premier texte français de 1981. Seules quelques substances utilisables comme engrais ou en défense des cultures ont été ajoutées ou supprimées. Par ailleurs, les règlements européens successifs précisent non seulement les méthodes de production applicables à l'AB mais aussi l'étiquetage, les méthodes de contrôle, les règles pour l'importation de marchandises AB produites hors UE, etc. La

Commission européenne devrait présenter un rapport au Conseil sur la mise en œuvre du nouveau dispositif dans certains domaines, assorti d'éventuelles propositions de modifications des cahiers des charges existants.

Les prairies naturelles consacrées à l'élevage laitier constituent une partie très importante des surfaces certifiées en AB



1980

L'histoire officielle de l'AB en France commence en juillet 1980 avec la Loi d'orientation agricole (Art. 14 III) qui reconnaît une agriculture « n'utilisant pas de produits chimiques de synthèse ». En mars 1981, un décret précisait le cadre de ces différents cahiers des charges et mettait en place une commission nationale chargée de leur homologation. Conséquence de cette démarche originale par rapport aux autres pays en Europe, l'AB en France est régie, à partir de cette date, par des cahiers des charges publics reconnus par l'État.

1991

En 1991, le règlement européen n° 2092/91 généralise les cahiers des charges pour les productions végétales ; il s'impose sur l'ensemble de l'Europe et remplace les dispositions nationales. Concernant les productions animales, les 12 cahiers des charges français (CCF) validés par l'État au début des années 1990 resteront en vigueur jusqu'en 1999, date à laquelle le règlement européen des productions animales AB (Repub) viendra compléter le règlement de 1991 sur les productions végétales. Ce règlement laisse aux États membres la possibilité d'être plus contraignants que le texte européen. La France choisira d'utiliser au maximum cette possibilité car la réglementation européenne relative aux productions animales y apparaît en deçà des dispositions nationales des cahiers des charges existants.

2000

C'est ainsi que la France se dote à partir de 2000 du CCF Repab qui reprend une grande partie des dispositions qui étaient inscrites dans les 12 CCF. La qualité du CCF Repab jouera un rôle important dans le développement des productions animales AB dans les années qui suivront son application. Notons que dès 1993 le logo national français de l'AB est associé aux cahiers des charges nationaux.

2004

À partir de 2004, la Commission européenne considère que les règles nationales ajoutées au Repab peuvent entraver la libre circulation des produits animaux AB en Europe. Le règlement européen de 1999 est alors réexaminé avec un triple objectif de simplification, d'harmonisation réglementaire et de suppression des distorsions de concurrence. En 2007, le règlement (CE) n° 834/2007 remplace le règlement de 1991 et ne laisse plus aux États membres la possibilité d'en adapter le texte. En revanche, il donne la possibilité d'avoir des cahiers des charges privés plus contraignants que le règlement européen.

2009

Le nouveau cahier des charges est appliqué à partir du 1^{er} janvier 2009. Les réglementations européennes et nationales précédentes sont abrogées. Pour les espèces animales dont les modalités de production ne sont pas prévues dans ce nouveau règlement (lapins, escargots, autruches, poissons et crustacés de l'aquaculture), un CCF homologué en 2010 complète le règlement communautaire. Il reprend globalement les dispositions du CCF Repab dans l'attente de règles de production harmonisées pour ces différentes espèces au niveau européen.

Repères
chronologiques

3 Comment est-elle certifiée ?

Tout agriculteur souhaitant pratiquer l'agriculture biologique et commercialiser sa production avec un label AB doit déclarer son activité auprès des pouvoirs publics. Depuis 2003, cette notification se fait via l'Agence Bio. La liste des agriculteurs bio est consultable sur l'annuaire professionnel des opérateurs en agriculture biologique (<http://annuaire.agencebio.org>).



En AB, le travail du sol reste la règle et le labour avec retournement destiné à limiter les adventices est à la base de la préparation des terres

Pour pouvoir utiliser le label « agriculture biologique », que ce soit le label français AB ou le label européen, tout agriculteur doit également être contrôlé et certifié par un organisme accrédité et agréé par les pouvoirs publics. En 2011, huit organismes sont agréés pour le contrôle des produits biologiques en France : Agrocert, Certipaq, Certis, Certisud, Control Union, Écocert, Qualité France et SGS.

Les logos bio français et européen

La marque AB française



Le logo européen



Source : extrait du site de l'Agence Bio (www.agencebio.org)

Afin de veiller au respect des standards, chaque exploitation est contrôlée au minimum une fois par an sur l'ensemble du système de production. À ces contrôles programmés peuvent s'ajouter des visites inopinées. Des prélèvements pour analyses sont effectués par sondage afin de vérifier la non-utilisation de produits interdits. Il est très important de noter que le contrôle et la certification portent sur les moyens de production et non sur la qualité des produits, l'agriculture biologique ayant une obligation de moyens et non de résultats. Cependant, les produits bio subissent les mêmes contrôles de qualité que tous les autres produits agricoles. Les frais de contrôle et de certification sont à la charge du producteur. Dans certaines régions de France, des collectivités territoriales ont mis en place des aides financières pour prendre en charge ou modérer ces frais.

Le saviez-vous ?

Les entreprises transformant des produits et les mettant sur le marché avec le label AB sont également contrôlées régulièrement pour vérification du respect d'un cahier des charges spécifique.

En plus du label européen auquel peut être associé le label AB, il existe, en France, trois labels privés avec des cahiers des charges et des méthodes de contrôles différents et plus restrictifs.

La marque Demeter : ses produits issus de fermes entièrement menées en biodynamie doivent être exempts de toute trace d'OGM. L'alimentation des animaux doit être pour 66 % d'origine *Demeter*, dont 80 % produits sur la ferme. *Demeter* a son propre organisme privé de contrôle et de certification.

La marque Nature et Progrès : ses produits doivent aussi être exempts de toute trace d'OGM. L'alimentation des herbivores et des porcs doit être produite pour moitié sur la ferme où la mixité des productions bio et non bio n'est pas permise. L'attribution de la marque s'effectue dans le cadre des systèmes participatifs de garanties (SPG) définis par l'IFOAM. Ce sont des systèmes d'assurance qualité ancrés localement sur la base de confiance et de participation active des acteurs concernés et sanctionnés par un comité de certification et d'attribution de la mention.

La marque Bio Cohérence : ses produits transformés ne doivent pas contenir plus de 0,1 % d'OGM. L'alimentation animale doit être produite à 80 % sur la ferme pour les herbivores, et la mixité bio et non bio n'est pas admise sur l'exploitation. Les agriculteurs doivent avoir la certification vérifiant européenne. Les contrôleurs qui assurent cette certification vérifient également les aspects spécifiques du cahier des charges Bio Cohérence et transmettent les résultats du contrôle à l'association qui décide ou non de l'attribution de la marque.

Les trois labels
privés français

4 Qu'est-ce que l'agriculture biodynamique ?

Le concept de l'agriculture biodynamique, ou biodynamie, est la création intellectuelle d'un philosophe autrichien nommé Rudolf Steiner (1861-1925). Cet enseignant s'est d'abord fait connaître en fondant un courant de pensée ésotérique et de spiritualité appelée doctrine de l'anthroposophie. Cette doctrine est devenue un véritable projet de société. Elle est déclinée dans le domaine de la médecine, de l'enseignement (écoles Steiner-Waldorf) et, étrangement, dans celui de l'agriculture avec le concept de biodynamie.

Steiner en a énoncé les principes en 1924. Selon ses protagonistes, l'agriculture biodynamique s'intéresse à l'aspect dynamique des choses. Elle considère que les phénomènes physiques ne sont que l'aspect extérieur de la réalité et qu'il existe des relations vivantes — biologiques, psychiques ainsi que spirituelles — entre les différents règnes de la nature (minéral, végétal, animal). De plus, la ferme est considérée comme un organisme vivant qui doit être aussi autonome que possible. L'agriculture biodynamique et l'agriculture biologique s'imposent la même contrainte : développer une production agricole sans produits chimiques de synthèse et sans OGM. L'agriculture biodynamique utilise donc les mêmes techniques culturales de base que l'agriculture biologique : rotations longues des cultures, cultures d'engrais vert, compostage des matières organiques, désherbage mécanique ou thermique...

Sa singularité

Mais elle se singularise en donnant la priorité à la « santé » du sol. Selon Steiner, c'est parce que le sol est malade que les plantes sont malades. Il faut donc donner la priorité à la fertilisation qui consiste en une « vivification de la terre ». Dans ce but, l'agriculture biodynamique se doit d'utiliser un certain nombre de recettes spécifiques et en particulier les préparations biodynamiques dites « thérapeutiques » (voir encadré). De même, elle recommande six préparations à base d'extraits de plantes pour enrichir le compost et le rendre plus efficace pour « revivifier » le sol. Les plantes utilisées sont : l'ortie, la camomille, l'écorce de chêne, l'achillée millefeuille, le pissenlit, la valériane.

La biodynamie se différencie aussi de l'agriculture biologique par la croyance dans les influences de la périphérie cosmique

L'organisation professionnelle, la Maison de l'agriculture biodynamique (www.bio-dynamie.org) décrit ainsi ces préparations qui doivent être épandues sur le sol au moins une fois par an :

La bouse de corne 501 qui favoriserait la vie du sol et la croissance des plantes. L'agriculteur introduit de la bouse de vache dans une corne de vache. Celle-ci est ensuite enterrée pendant l'hiver à fins de maturation. Cette préparation sera diluée dans l'eau et brassée intensément (« dynamisée ») pendant une heure avant d'être pulvérisée sur le sol : 100 grammes par hectare dans 30 à 50 litres d'eau. Ce brassage permettrait au liquide « d'enregistrer l'information contenue dans la substance ».

La silice de corne, « C'est une pulvérisation de lumière ». Cette préparation « intensifierait l'action de la lumière et apporterait une qualité lumineuse aux plantes », ce qui entraînerait une meilleure résistance des plantes aux maladies. On utilise de 2 à 4 grammes de cette préparation par hectare après « dynamisation » (brassage) pendant une heure dans 30 à 40 litres d'eau tiède.

Préparations biodynamiques

(lune, soleil et autres planètes) sur la vie végétale, ce qui se traduit par exemple par des calendriers de semis en fonction des positions astrales.

Sur le plan purement scientifique, il n'y a pas de raisons objectives pour penser que ces recettes de cultures biodynamiques puissent avoir un quelconque effet positif sur le potentiel agronomique des sols, pour la protection et le développement des plantes et la qualité de l'alimentation. Les tenants de cette agriculture reconnaissent d'ailleurs que « les composants de ces préparations ne représentent pas un apport direct d'éléments fertilisants mais qu'ils sont capables de les mobiliser dans le sol et la périphérie cosmique » (Maison de l'agriculture biodynamique).

Pour de nombreux tenants de cette « philosophie » de l'agriculture, cette démarche pseudo-scientifique peut constituer un moyen de se différencier, en termes d'image, par rapport à l'agriculture biologique traditionnelle. Il y a en effet certainement une niche de marché pour tous les produits quelque peu ésotériques, dans l'agriculture comme ailleurs.

Son impact actuel

Ce modèle d'agriculture, qui date de près d'un siècle, a rencontré un intérêt très marginal chez les agriculteurs, que cela soit en France ou à l'étranger. On estime qu'environ 400 fermes, en France, travaillent totalement ou partiellement selon les



Parcelle conduite en biodynamie sur le vignoble expérimental du Comité interprofessionnel des vins de Champagne. Le rendement des cultures et la qualité des vins y sont étudiés en comparaison avec d'autres systèmes de production

méthodes biodynamiques (il y en avait 300 dans les années 1970). Le développement de ce type d'agriculture est cependant relativement plus accentué dans le secteur viticole, en Alsace en particulier.

Les producteurs en agriculture biodynamique peuvent bénéficier du soutien commercial de la marque *Demeter* à condition d'être certifiés pour cela et donc de respecter un cahier des charges spécifique à cette marque. L'agriculture biodynamique suscite actuellement une certaine curiosité de la part des médias, toujours à l'affût de nouveautés, surtout si elles se positionnent comme une solution alternative à l'agriculture conventionnelle.

5 L'agriculture biologique est-elle harmonisée dans le monde ?

Les grands principes de l'agriculture biologique sont les mêmes dans les différents pays. Cependant, leur mise en œuvre peut varier sensiblement d'un pays à l'autre. Un besoin d'harmonisation s'est fait sentir, essentiellement avec l'objectif de faciliter le commerce international tout en rassurant les consommateurs.