



Manuel de formation en agriculture biologique pour l'Afrique  
Un manuel de ressources pour les formateurs

# 1 DÉFINITION ET BÉNÉFICES



coopération  
allemande  
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Mise en œuvre par

**giz** Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

**FiBL**

# MENTIONS LEGALES

## Éditeur :

Institut de recherche de l'agriculture biologique  
FiBL, Suisse, [www.fibl.org](http://www.fibl.org)

## En collaboration avec:

- > IFOAM, Fédération internationale des mouvements d'agriculture biologique, [www.ifoam.org](http://www.ifoam.org)
- > NOGAMU, Mouvement national pour l'agriculture biologique en Ouganda
- > FENAB, Sénégal
- > OPPAZ, Association de producteurs et transformateurs de produits biologiques de Zambie, [www.oppaz.org](http://www.oppaz.org)

**Auteurs responsables du module :** Lukas Kilcher, Hervé Bouagnimbeck, Franco Weibel, Urs Niggli

**Réviseurs :** Jacqueline Forster, Brian Ssebunya, Helga Willer

**Illustrateur :** Andrew Baingana, Ouganda

Version 1.0, 2021. Les commentaires et recommandations d'amélioration sont les bienvenus.

Ce manuel peut être reproduit sans autorisation.

Tous les documents issus des projets liés au manuel de formation à l'agriculture biologique en Afrique sont disponibles gratuitement sur Internet à l'adresse [www.organic-africa.net](http://www.organic-africa.net).

La production de l'édition anglaise de ce manuel a été financée par la Fondation Bill et Melinda Gates et la Fondation Syngenta pour l'agriculture durable dans le but de promouvoir l'agriculture biologique en Afrique. La traduction française a été financée dans le cadre du projet global « Centre de Connaissances de l'Agriculture biologique en Afrique », mis en œuvre par la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH pour le compte du Ministère fédéral allemand de la Coopération économique et du Développement (BMZ).



Toutes les informations contenues dans ce manuel ont été compilées par les auteurs au mieux de leurs connaissances. Des efforts raisonnables ont été faits par l'Institut de recherche de l'agriculture biologique et ses partenaires pour publier des données et des informations fiables. Les auteurs, les rédacteurs et les éditeurs ne peuvent assumer la responsabilité de la validité des documents. Ni les auteurs, ni les éditeurs, ni toute autre personne associée à cette publication, ne peuvent être tenus responsables de toute perte, dommage ou responsabilité directement ou indirectement causés ou supposés être causés par le manuel de formation et ses outils.

Le manuel de formation à l'agriculture biologique pour l'Afrique est basé sur des recherches financées par la Fondation Bill & Melinda Gates et la Fondation Syngenta pour l'agriculture durable. Les résultats, conclusions et recommandations du manuel sont ceux des auteurs et ne reflètent pas nécessairement les positions ou les politiques des deux fondations, ni celles de la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH ou du Ministère fédéral allemand de la Coopération économique et du Développement (BMZ).

Veuillez citer cette publication comme suit :  
FiBL (2021) : Manuel de formation en agriculture biologique pour l'Afrique. Version 1.0, 2021. Institut de recherche en agriculture biologique FiBL, Frick.

ISBN 978-3-03736-411-6

# SOMMAIRE

1. Introduction	1
2. Défis posés à l'agriculture en Afrique	2
3. Quel est le meilleur système agricole pour l'Afrique ?	3
4. Qu'est-ce que l'agriculture biologique ?	11
4.1 Principes de l'agriculture biologique	13
4.2 Avantages de l'agriculture biologique	18

# 1 DÉFINITION ET BÉNÉFICES



## JEU DE TRANSPARENTS



## LIVRET 1 : DÉFINITION ET BÉNÉFICES

### Buts pédagogiques pour les acteurs qui seront formés dans ce module :

- › Comprendre les principaux défis qui se posent à l'agriculture en Afrique
- › Comprendre les ressemblances, les différences et les possibilités d'apprentissage mutuel entre des systèmes agricoles tels que l'agriculture traditionnelle, l'agriculture conventionnelle, l'agriculture durable, l'agroforesterie, l'agriculture de conservation et l'agriculture biologique
- › Déterminer l'approche agricole la plus appropriée et, à long terme, qui a le plus de succès, dans des conditions locales spécifiques
- › Comprendre les exigences, les bénéfices et le potentiel propres à l'agriculture biologique en Afrique
- › Apprendre comment analyser et discuter ouvertement des avantages et inconvénients des différents systèmes agricoles

## 1. Introduction

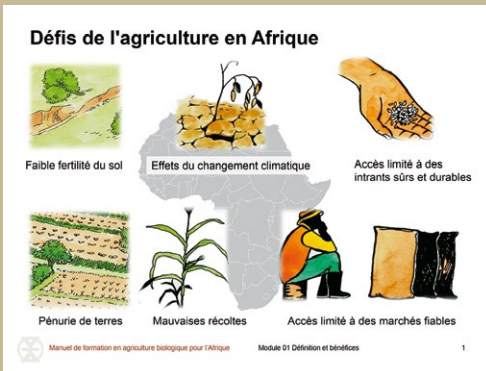
Plus de 60 pour cent de la population d'Afrique subsaharienne vit en zone rurale et dépend de l'agriculture comme source principale de revenus. La dominance de l'agriculture dans les économies africaines fait de ses performances un facteur majeur du développement économique sur ce continent. Malgré de vastes terres arables qui pourraient nourrir les Africains et produire des surplus pour l'exportation, la sous-alimentation et la famine y sont très répandues et continuent même d'augmenter. Aujourd'hui, l'Afrique est un importateur net de nourriture et son déficit de la balance du commerce agro-alimentaire est également grandissant. La basse productivité du travail agricole et des terres est une indication claire du potentiel inexploité des fermes africaines.

Face à ce défi, il est de plus en plus nécessaire de repenser l'approche globale du développement agricole en Afrique. Le besoin en innovation est énorme, en technologies adaptées localement et en apprentissage mutuel entre les divers systèmes et modèles agricoles, dans le but d'augmenter la productivité, la durabilité et la résilience de la production alimentaire en Afrique. Les agriculteurs africains ont besoin d'aide pour accroître les connaissances, capacités et compé-





## DÉFIS DE L'AGRICULTURE EN AFRIQUE



tences afin de développer leur propre technologie et ainsi, produire durablement plus de nourriture. On a besoin d'approches interdisciplinaires qui impliquent des dimensions économiques, écologiques, sociales, culturelles et politiques.

Ce module introductif procure aux formateurs les informations de base qui faciliteront les discussions initiales ouvertes parmi les participants, au sujet de certains défis et remèdes envisageables ainsi que des avantages potentiels de l'agriculture biologique. Les modules suivants se pencheront plus en détail sur les outils et techniques de gestion de l'agriculture biologique. La section 2 de ce module fournit une vue d'ensemble sur les principaux défis de l'agriculture en Afrique. La section 3 décrit une série de systèmes agricoles possibles appliqués en Afrique. L'agriculture biologique est l'un des systèmes de la « famille de l'agriculture durable ». Elle offre potentiellement des solutions précieuses pour la population rurale africaine et un haut niveau de services écosystémiques. La section 4 se concentre sur les définitions, outils et bénéfices de l'agriculture biologique. La section 4.2 apporte un contexte scientifique au débat sur les bienfaits de l'agriculture bio, citant des études et des références bibliographiques. Cette section peut être théorique pour la plupart des agriculteurs, mais elle constitue une base importante pour les formateurs, les conseillers et les chercheurs.

## 2. Défis posés à l'agriculture en Afrique

L'Afrique subsaharienne a plus que tout besoin d'augmenter sa productivité agricole, au vu des rendements très faibles et de la famine, la pauvreté et la malnutrition qui règnent dans cette région. Les agriculteurs se heurtent à des obstacles sans précédent en matière de production agricole. En voici quelques-uns :

- > **Basse fertilité du sol** – À cause du surpâturage, de la déforestation, de l'érosion du sol et de mauvaises pratiques de gestion des terres cultivées, les sols se dégradent de plus en plus dans de nombreuses régions d'Afrique. Même dans les zones où le sol n'est pas complètement dégradé, la baisse constante de la fertilité – p. ex. l'érosion ou la perte de rétention en eau et éléments nutritifs des sols – mène au même résultat. Certains agriculteurs abandonnent les parties de l'exploitation qui ne sont plus productives et débroussaillent de nouvelles friches.
- > **Bas rendements** – Une mauvaise gestion de la fertilité du sol, l'utilisation de cultivars peu rentables et de semences infectées, la lutte insuffisante contre



### Comprendre les défis posés à l'agriculture

Amenez les agriculteurs à évaluer, en discutant, les défis locaux que doit affronter la production agricole au niveau du ménage, de la communauté et de la région. Notez les résultats (par exemple sur une carte) et utilisez-les comme base de discussion dans les sections suivantes.





## PRINCIPALES QUESTIONS POUR LA SÉCURITÉ ALIMENTAIRE EN AFRIQUE

### Principales questions pour la sécurité alimentaire en Afrique

- › Comment augmenter la sécurité alimentaire en utilisant les ressources naturelles efficacement et durablement ?
- › Comment éviter les effets négatifs des systèmes de production agricole intensifs ?
- › Comment faciliter l'apprentissage mutuel ?



Manuel de formation en agriculture biologique pour l'Afrique

Module 01 Définition et bénéfices

2

les ravageurs et les maladies, l'absence de systèmes d'irrigation économes en eau et une mécanisation très limitée contribuent à maintenir les rendements à un bas niveau.

- › **Pénurie de terres** – Avec la population qui ne cesse d'augmenter et la surface de terres arables qui ne cesse de diminuer, la pénurie et la fragmentation de terres résultent en une utilisation intensive des sols et des conflits fonciers dans de nombreux pays.
- › **Effets du changement climatique** – Les cultures pluviales prédominent en Afrique et les agriculteurs dépendent beaucoup des régimes pluviaux pour planifier leur production. Comme le volume et le rythme des pluies sont de plus en plus imprévisibles, les mauvaises récoltes et la famine gagnent du terrain. Ce qui s'explique par les facteurs globaux du changement climatique, mais également par les mesures inadéquates de conservation de l'eau dans les exploitations et les ménages.
- › **Accès limité à des intrants sûrs et durables** – Les agriculteurs n'ont souvent pas accès aux semences, aux engrais ni aux agents ou outils durables de lutte contre les ravageurs et les maladies. Beaucoup d'agriculteurs sont incapables de trouver des intrants dans les centres de la région, en particulier des intrants biologiques tels que les graines résistantes et adaptées aux ressources, les agents biologiques et les matières premières pour engrais biologiques. Les faibles taux d'alphabétisation et le manque de connaissances compliquent en outre l'utilisation efficace de ces intrants.
- › **Accès limité à des marchés fiables** – La plupart des agriculteurs n'ont pas les connaissances ni l'expérience pour valoriser leurs produits agricoles. Ils ont à peine accès aux marchés plus profitables et fiables car ils manquent d'informations sur les marchés, et ils ont peu de liens avec les marchés agricoles et avec d'autres agriculteurs ou partenaires de marché. De plus, ils doivent composer avec une basse qualité et un manque d'homogénéité des produits ainsi qu'à une mauvaise infrastructure.

### 3. Quel est le meilleur système agricole pour l'Afrique ?

Les principaux défis de l'agriculture africaine sont le manque de sécurité alimentaire, la dégradation du sol, la perte de la biodiversité et les effets du changement climatique. Ces défis appellent des discussions et des solutions conformes



### Remue-méninges

Rassemblez les questions clés pour la sécurité alimentaire en Afrique à l'aide d'une séance de remue-méninges. Évaluez les résultats du remue-méninges et discutez avec les participants des solutions possibles aux questions clés.





## CARACTÉRISTIQUES DU MEILLEUR SYSTÈME AGRICOLE

### Caractéristiques du meilleur système agricole



Manuel de formation en agriculture biologique pour l'Afrique Module 01 Définition et bénéfices

aux lois nationales et internationales ainsi qu'aux contraintes environnementales et sécuritaires. De plus, il y a dans chaque pays des normes de conduite éthiques ou culturelles à respecter. Divers systèmes de production agricole cohabitent en Afrique, de l'agriculture traditionnelle à faibles intrants à l'agriculture industrielle intensive. Qu'il s'agisse d'agriculture bio ou conventionnelle, les approches présentent des compromis entre les services écosystémiques et le besoin urgent en nourriture abordable, sûre et diversifiée. Des questions importantes se posent, notamment :

- > Comment augmenter la production alimentaire et sécuriser les récoltes tout en utilisant les ressources naturelles efficacement et durablement ?
- > Comment éviter les effets négatifs d'une intensification des systèmes de production agricole ?
- > Comment faciliter l'apprentissage mutuel et le partage des connaissances et technologies ?

### L'IAASTD propose une approche intégrée pour l'agriculture africaine :

L'Évaluation internationale des sciences et technologies agricoles au service du développement (IAASTD) analyse l'agriculture africaine comme suit (IAASTD 2008). Afin de relever les défis de l'agriculture en Afrique, l'IAASTD recommande un système de production agricole intégrée qui

- > aborde les défis du point de vue d'une chaîne de valorisation, de la production à la transformation et au marketing, avec une perspective locale et régionale ;
- > tient compte des fonctions multiples de l'agriculture, notamment l'amélioration des moyens d'existence, l'augmentation des services environnementaux, la conservation des ressources naturelles et de la biodiversité, et la contribution de l'agriculture au maintien des traditions sociales et culturelles ;
- > reconnaît que les femmes, qui représentent environ 70 pour cent des travailleurs agricoles en Afrique subsaharienne, ont besoin d'être mieux représentées dans les prises de décisions et de bénéficier d'un accès équitable à l'enseignement, au crédit et à des régimes fonciers sûrs ;
- > reconnaît la nécessité d'un enseignement, une recherche et une vulgarisation de meilleure qualité qui abordent les objectifs de développement et de durabilité ;



### Travail de groupe : Approches de l'agriculture pour l'Afrique

Demandez aux agriculteurs de former des groupes de 3-5 participants. Chaque groupe doit concevoir la façon dont il souhaite gérer ses cultures, avec un système agricole qui peut relever les défis mentionnés par les participants. Demandez aux groupes d'établir une liste de caractéristiques clés sur une échelle qui sera utilisée pour évaluer les systèmes ci-dessous. Animez une discussion finale après la présentation du travail de chaque groupe. Les exigences des systèmes agricoles telles qu'elles sont définies par l'IAASTD peuvent être utilisées pour offrir une vue d'ensemble de tous les aspects à considérer dans la discussion.



- > encourage l'adoption de technologies de gestion du sol adaptées aux conditions locales et participant d'une approche intégrée de gestion des éléments nutritifs, en mettant l'accent sur la nécessité de conserver aussi bien l'eau que la matière organique du sol. Il est impératif d'augmenter les investissements dans la conservation agroécologique et les méthodes d'agriculture biodiversifiée à petite échelle.
- > met davantage l'accent sur l'amélioration de la fertilité du sol et la régénération des terres dégradées par des moyens localement accessibles tels que les jachères améliorées, l'assolement, les systèmes mixtes bétail-cultures, et l'incorporation d'engrais vert et de fumier lorsqu'ils sont disponibles ;
- > promeut l'usage de l'agroforesterie, un travail du sol minimum ou sans travail du sol et l'usage d'équipements agricoles locaux qui offrent des approches agroécologiques intégrées pour réduire la dégradation du sol.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Agriculture at a Crossroads. International assessment of agricultural knowledge, science and technology for development (IAASTD) : Sub-Saharan Africa (SSA) report / édité par Beverly D. McIntyre et al.

De nombreux types d'agriculture durable affirment être respectueux de l'environnement et des ressources, économiquement viables, socialement utiles et commercialement compétitifs. Cependant, il n'y a pas de consensus général sur le degré de durabilité à viser et sur les méthodes et intrants qui peuvent être autorisés. On semble tout de même s'accorder sur la nécessité pour les petits agriculteurs africains d'adopter un système qui fournit et facilite

- > une bonne garantie de rendement pour des produits de haute qualité (et aux prix en conséquence)
- > des revenus plus élevés qui peuvent être réinvestis dans l'agriculture
- > un usage efficace et durable des ressources locales
- > des coûts minimaux pour les intrants externes
- > un environnement socio-économique solide pour l'agriculture et la vie dans les zones rurales.

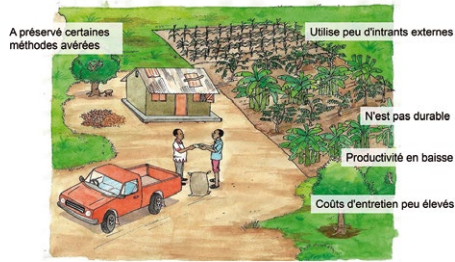
Les paragraphes ci-dessous discutent des systèmes utilisés en Afrique.





## QU'EST-CE QUE L'AGRICULTURE TRADITIONNELLE ?

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



Manuel de formation en agriculture biologique pour l'Afrique

Module 01 Définition et bénéfices

4

### a. Agriculture traditionnelle

Généralement, les systèmes d'agriculture traditionnelle en Afrique n'utilisent pas beaucoup d'intrants agricoles externes. C'est pourquoi on dit parfois d'eux qu'ils sont « biologiques par négligence ». Cependant, le renoncement aux intrants agricoles externes ne signifie pas qu'un système est durable. Les systèmes traditionnels ont notamment comme inconvénients le manque de mesures pour fertiliser le sol et pour prévenir l'érosion, la destruction de forêts et la combustion de biomasse (p. ex. systèmes de culture sur brûlis). Dans certaines régions, par exemple dans les plantations pérennes telles que le café ou le cacao, on n'apporte pas de suppléments en éléments nutritifs ni n'applique de stratégie de gestion des ravageurs, et pourtant les cultures sont récoltées en continu. Les frais de maintenance sont certes peu élevés en raison des soins insuffisants apportés au sol et aux cultures, mais la fertilité du sol, la santé des plantes et la productivité diminuent graduellement au fil des cultures, pour aboutir bien souvent à de mauvaises récoltes et à des famines.

L'autre défi réside dans l'accroissement démographique observé dans de nombreux pays africains : les rendements de l'agriculture traditionnelle ne parviennent pas à satisfaire la demande de la population. De nombreuses surfaces d'agriculture traditionnelle subissent une dégradation sévère en raison de jachères réduites, de surpâturage ou de surexploitation.

En même temps, les systèmes traditionnels d'agriculture ont sélectionné et préservé de nombreuses méthodes et techniques utiles dont le succès a été démontré dans des conditions locales spécifiques. Par exemple, l'usage de cultivars et d'espèces adaptés et tolérants peut être extrêmement utile dans une agriculture qui se veut durable.

### b. Agriculture conventionnelle

L'agriculture conventionnelle n'est pas un système de production clairement défini. Contrairement à d'autres systèmes tels que l'agriculture traditionnelle ou biologique, il s'agit le plus souvent d'une agriculture qui repose largement sur des intrants externes. L'approche conventionnelle vise une augmentation du rendement et du profit par zone cultivée par l'usage intensif d'intrants externes tels que les engrais chimiques, les pesticides et des graines qui exigent beaucoup d'intrants et d'irrigation. Ce système de production peut facilement mener à une dégradation du sol, une contamination du sol et de l'eau, et en fin de compte à la perte définitive de terres productives, de la biodiversité et même d'espèces



### Discussion sur l'agriculture traditionnelle

Identifier avec les agriculteurs les bénéfices des systèmes traditionnels pratiqués au niveau local, notamment en termes de cultivars et d'espèces, de fertilité du sol et de la lutte contre les ravageurs, ainsi que de l'élevage d'animaux et d'autres aspects. Essayez de donner une note à ce système agricole avec les participants, en utilisant votre échelle d'agriculture durable.







## QU'EST-CE QUE L'AGRICULTURE CONVENTIONNELLE ?

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

Pas de définition exacte

Abondance des intrants externes pour maximiser la récolte

Succès dans des conditions favorables

Souvent moins de succès dans les petites exploitations



Manuel de formation en agriculture biologique pour l'Afrique

Module 01 Définition et bénéfices

5

végétales ou animales menacées. De plus, les pratiques conventionnelles telles que les monocultures ont pour effet de rendre les agriculteurs dépendants de quelques cultures, voire d'une seule, et d'intrants externes coûteux qui font augmenter les frais et les risques de la production, en particulier lorsque les prix des produits agricoles menacent de baisser.

L'approche conventionnelle peut fonctionner à court et moyen terme dans les zones où les terres sont naturellement fertiles, l'eau est disponible en quantités suffisantes et l'accès au capital est aisé. Or, ces conditions favorables sont rarement réunies dans les petites exploitations agricoles africaines. Il est donc peu probable que l'agriculture conventionnelle puisse aider à résoudre durablement les défis que rencontre l'agriculture africaine. Ce système ne fait pas usage des pratiques agricoles résilientes et productives pourtant essentielles pour aborder et satisfaire les besoins de la population et de l'écosystème.

### c. Agriculture durable

Différentes philosophies et tendances affirment promouvoir l'« agriculture durable ». Celles-ci contiennent toutes des règles telles que l'interdiction d'utiliser des intrants toxiques pour éviter que la production agricole ne nuise à l'environnement, au consommateur et à l'agriculteur. Dans la « famille » des systèmes agricoles durables, l'agriculture biologique est le seul système qui rejette l'usage d'intrants chimiques de synthèse. L'intérêt de l'agriculture biologique pour l'Afrique et les exigences liées à la labellisation des produits sont expliqués dans le Module 7.

En règle générale, les systèmes modernes de production durable ont une marque et un nom, et leurs producteurs sont contrôlés et certifiés plus ou moins strictement. De nos jours, pour exporter les produits agricoles, il est extrêmement utile – et parfois même obligatoire – d'être un producteur certifié et muni d'un label. La certification indépendante et la labellisation orientée vers le marché sont des avantages de l'agriculture bio par rapport à d'autres systèmes durables (voir les détails au sujet de la production certifiée, les standards et la certification au module 7).

Dans la « famille » des systèmes agricoles durables, il existe plusieurs « systèmes de production non-biologique avec label » applicables en Afrique. La liste ci-dessous n'est pas exhaustive mais elle en donne un aperçu :

- › **La Production intégrée (« Integrated Production », IP)** n'interdit pas l'usage de produits agrochimiques mais vise à réduire les quantités épandues. Pour la protection des plantes, on utilise si possible une combinaison de méthodes



### Discussion sur l'agriculture conventionnelle

Quelles sont les caractéristiques du système agricole pratiqué au niveau local, notamment en termes de cultivars et d'espèces, de fertilité du sol et de la lutte contre les ravageurs, ainsi que de l'élevage d'animaux et d'autres aspects ? Essayez de donner une note à ce système agricole avec les participants, en utilisant votre échelle d'agriculture durable.





## QU'EST-CE QUE L'AGRICULTURE DURABLE ?

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

Plusieurs systèmes avec des règles permettant d'éviter les effets négatifs :

Production intégrée

Labels de commerce équitable

Bonnes pratiques agricoles

Agriculture durable à peu d'intrants externes

Agriculture de conservation

Agroforesterie et permaculture



Manuel de formation en agriculture biologique pour l'Afrique

Module 01 Définition et bénéfices

6

de biocontrôle et de pesticides chimiques (gestion intégrée des ravageurs). Si l'infestation par des ravageurs ou des maladies atteint un seuil prédéfini, on peut utiliser les pesticides chimiques. Pour nourrir les plantes, les engrais chimiques sont autorisés mais il y a généralement une quantité limite à ne pas dépasser pour chaque culture. Certains labels IP exigent une analyse régulière du sol. Les labels IP sont aussi utilisés en Afrique, notamment le label IPW (production intégrée de vin), un schéma de durabilité environnementale volontaire établi en 1998 par l'industrie sud-africaine du vin ([www.ipw.co.za](http://www.ipw.co.za)). D'autres programmes sont plus axés sur la production et ne visent pas nécessairement la commercialisation avec un label (p. ex. le GIPD (« IPPM »), un programme de gestion intégrée de la production et des déprédateurs en Afrique de l'Ouest fondé par la FAO). La force et la nouveauté d'un tel programme résident dans les liens qu'il tisse entre l'épidémiologie, la santé publique, l'éco-toxicologie, l'estimation des risques, l'entomologie, l'agronomie, l'économie, les sciences politiques et la gestion des ressources naturelles (FAO 2008).

- › **Les labels de commerce équitable**, comme Max Havelaar par exemple ([www.maxhavelaar.be/international](http://www.maxhavelaar.be/international)), sont extrêmement intéressants pour les petits producteurs en Afrique. Il y a deux ensembles de standards pour le commerce équitable, qui reconnaissent différents types de producteurs défavorisés. Le premier ensemble de standards s'applique aux petits exploitants qui collaborent au sein de coopératives ou d'autres organisations à structure démocratique. Le second ensemble s'applique aux travailleurs dont les employeurs paient des salaires raisonnables, garantissent le droit à se syndiquer, appliquent des standards de santé et de sécurité et fournissent un logement adéquat lorsque cela est nécessaire. Les standards de commerce équitable couvrent également les termes de la vente. La plupart des produits ont un prix de commerce équitable, correspondant au minimum qui doit être payé aux producteurs. En plus de cela, les producteurs reçoivent une somme – appelée « prime de commerce équitable » – à investir dans leurs communautés. Les standards de commerce équitable n'incluent pas les réglementations de production biologique ; le commerce équitable n'implique donc pas forcément que les produits sont biologiques. Cependant, plusieurs programmes de commerce équitable ont une double certification, une pour le commerce équitable et une pour la production bio. La majorité des labels de commerce équitable sont membres de l'organisation faîtière internationale Fairtrade Labelling Organizations International (FLO) ([www.fairtrade.net](http://www.fairtrade.net)).



### Discussion sur l'agriculture durable

Demandez aux agriculteurs ce qu'ils ont entendu ou vécu en lien avec l'agriculture durable, et avec la production et la certification contrôlées par un label. Comment évaluent-ils cette approche en termes de cultivaux et d'espèces, de fertilité du sol et de la lutte contre les ravageurs, ainsi que de l'élevage d'animaux et d'autres aspects ? Donnez une note au système en utilisant votre échelle d'agriculture durable. Avez-vous personnellement de l'expérience avec la production pour un label, ou avez-vous des collègues qui produisent pour un label spécifique ? Si oui, le(s)quel(s) ? Quelles sont vos expériences ou celles de vos collègues, positives ou négatives, avec ce système ?



- › Une certification qui est de plus en plus exigée par les sociétés de détaillants importateurs est celle de la « **bonne pratique agricole** »(GAP) ([www.global-gap.org](http://www.global-gap.org)). Le standard GLOBALG.A.P est en premier lieu destiné à rassurer les consommateurs sur la manière de produire de la nourriture sur l'exploitation en minimisant les effets environnementaux néfastes des travaux agricoles, en réduisant l'usage d'intrants chimiques et en assurant une approche responsable de la santé et la sécurité des travailleurs ainsi que du bien-être animal. Par exemple, de nombreux supermarchés de l'Union européenne exigent que leurs marchandises aient été produites conformément au standard GLOBALG.A.P. En Afrique, ce sont surtout les exportateurs de fruits et légumes qui sont certifiés GLOBALG.A.P.
- › L'agriculture durable inclut des systèmes tels que **l'agriculture durable à faible utilisation d'intrants extérieurs (« LEISA »**, [www.puttingfarmersfirst.ca/leisa/](http://www.puttingfarmersfirst.ca/leisa/)). La LEISA est très présente en Afrique et elle est promue par de nombreux programmes. Elle renonce partiellement à l'usage de produits agrochimiques et tente d'optimiser l'usage de ressources localement disponibles en combinant les composantes du système agricole pour optimiser leur synergie. Les intrants externes sont seulement recommandés pour fournir des éléments qui manquent dans l'écosystème et pour compléter les quantités disponibles. Les pratiques de la LEISA sont parfaitement adaptées à l'agriculture de conservation (voir ci-dessous). Cependant, la LEISA n'est pas (encore) un système contrôlé et certifié avec un label pour les produits.

#### d. Agriculture de conservation :

L'agriculture de conservation a pour but de mettre en œuvre des méthodes durables et profitables, et à plus long terme, d'améliorer les moyens de subsistance des agriculteurs. Elle repose sur l'amplification des processus biologiques naturels au-dessus et au-dessous du sol. L'agriculture de conservation est caractérisée par trois principes, liés entre eux :

- › Minimisation constante des perturbations mécaniques du sol
- › Couverture organique permanente du sol
- › Rotations diversifiées dans le cas de cultures annuelles ou associations végétales dans le cas des cultures pérennes

Elle est plébiscitée notamment par la FAO en Afrique ([www.fao.org/ag/ca](http://www.fao.org/ag/ca); FAO 2011). Les pratiques d'agriculture de conservation se montrent bénéfiques en



#### Discussion sur l'agriculture de conservation

Demandez aux agriculteurs s'ils ont déjà entendu parler de l'agriculture de conservation. Comment évaluent-ils cette approche en termes de cultivars et d'espèces, de fertilité du sol et de la lutte contre les ravageurs, ainsi que de l'élevage d'animaux ? Donnez une note au système en utilisant votre échelle d'agriculture durable.



Afrique, car elles contribuent à maintenir la fertilité du sol et à protéger celui-ci de l'érosion. L'agriculture de conservation admet les intrants chimiques mais elle prévoit des mesures pour assurer qu'ils soient administrés correctement. Par exemple, on utilise des herbicides pour gérer les problèmes d'adventices.

L'agriculture de conservation offre une très grande valeur potentielle pour les exploitations de toutes tailles et les systèmes agroécologiques d'Afrique, mais son adoption est surtout urgente pour les petits producteurs, en particulier ceux qui manquent cruellement de main d'œuvre. Elle permet de combiner production agricole profitable, critères écologiques et durabilité, et a fait ses preuves dans des zones agroécologiques et des systèmes agricoles de différents types. Elle est considérée par les professionnels comme un bon outil de gestion durable des terres (GDT).

#### **e. Agroforesterie et permaculture**

L'agroforesterie et la permaculture sont des systèmes intéressants qui tentent d'atteindre une plus grande biodiversité par une combinaison de plantes cultivées dans les zones de production. Les cultures annuelles et ligneuses (arbres, buissons) sont généralement plantées et gérées ensemble. Le but est de créer un environnement de production qui réponde mieux aux besoins physiologiques d'une culture donnée qu'un système de monoculture (p. ex. le cacao, en tant qu'arbre tropical de la strate moyenne, pousse mieux à l'ombre des arbres).

Comme la biodiversité y est plus grande que dans les monocultures, les systèmes d'agroforesterie et de permaculture ont une autorégulation plus forte et mieux stabilisée pour prévenir les épidémies de ravageurs et de maladies. La combinaison avec les arbres permet également un meilleur usage de la troisième dimension de la zone productive. Avec une combinaison judicieuse des cultures complémentaires et une gestion appropriée et soignée, ces systèmes peuvent sécuriser le rendement et le profit tout en étant hautement durables. La mise en place et la gestion optimales des systèmes d'agroforesterie et de permaculture demandent toutefois des connaissances approfondies et une gestion très vigilante. L'agroforesterie est hautement appropriée et utilisée dans de nombreux pays d'Afrique. Par exemple, elle est promue au Centre mondial d'agroforesterie de Nairobi, qui vise une transformation rurale, où les exploitations familiales intensifient l'utilisation des arbres dans les paysages agricoles pour améliorer leur sécurité alimentaire, nutrition, revenu, santé, abri ainsi que les ressources énergétiques et la durabilité environnementale ([www.worldagroforestrycentre.org](http://www.worldagroforestrycentre.org)).



#### **Discussion sur l'agroforesterie**

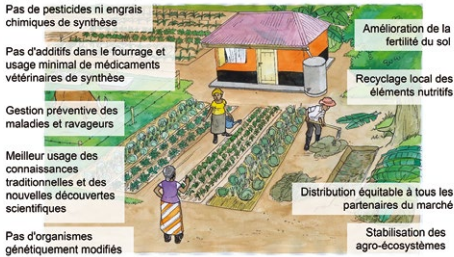
Demandez aux agriculteurs s'ils ont déjà entendu parler de l'agroforesterie. Demandez-leur quelles idées leur semblent intéressantes pour améliorer notamment la biodiversité, la fertilité du sol et la lutte contre les ravageurs, ainsi que de l'élevage d'animaux et d'autres aspects. Donnez une note au système en utilisant votre échelle d'agriculture durable.





## QU'EST-CE QUE L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE ?

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



Manuel de formation en agriculture biologique pour l'Afrique Module 01 Définition et bénéfices 7

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

L'agriculture biologique est considérée comme l'une des approches les plus cohérentes de la famille des systèmes de production durables. En raison de l'interdiction ou l'usage restreint de beaucoup de techniques de contrôle direct telles que les pesticides, les herbicides, les engrais rapides et les médicaments vétérinaires, les fermiers bio s'appuient essentiellement sur les pratiques préventives et axées sur le système. L'agriculture bio est un système de production qui vise à préserver la santé des sols, les écosystèmes et les êtres humains. Elle est basée sur les processus écologiques, la biodiversité, les cycles adaptés aux conditions locales et l'utilisation d'intrants de la ferme ou de la région. L'agriculture bio combine tradition, innovation et science pour le bien de l'environnement commun et favorise des relations équitables et une bonne qualité de vie pour toutes les personnes impliquées.

On peut dire par conséquent que l'agriculture biologique :

- › travaille avec la nature pour créer un équilibre sain entre l'agriculture et les ressources disponibles dans la nature, tout en augmentant la résilience des systèmes alimentaires ;
- › n'utilise pas de pesticides ni engrais chimiques de synthèse ;
- › renonce aux additifs dans la nourriture du bétail et minimise l'usage de médicaments vétérinaires de synthèse ;
- › exclut les organismes génétiquement modifiés, qu'il s'agisse de semences, de plantes ou d'animaux ;
- › tire le meilleur profit des connaissances scientifiques traditionnelles et récentes pour créer des pratiques agricoles idéales et adaptables aux conditions et opportunités locales ;
- › repose sur des pratiques écologiquement durables telles que l'amendement du sol avec du matériel organique pour améliorer et maintenir sa productivité, la prévention maximale des maladies avec des cultivars tolérants, ou encore la conception et l'amélioration d'insectes bénéfiques pour contrôler les ravageurs ;
- › établit, partout où cela est possible, des chaînes de commercialisation intégrées du champ à l'assiette qui garantissent un partage équitable des bénéfices des produits bio à tous les partenaires de la chaîne agroalimentaire.



### Discussion sur les différences dans l'agriculture biologique

Demandez aux participants ce qu'ils savent au sujet de l'agriculture bio. Que font les agriculteurs bio par rapport, notamment, aux cultivars de plantes et aux races d'animaux, à la gestion de la fertilité du sol et la lutte contre les ravageurs, ainsi qu'à l'élevage d'animaux ou à d'autres aspects ? Donnez une note à l'agriculture biologique en utilisant votre échelle d'agriculture durable.



### **Caractéristiques de la nourriture et des systèmes d'agriculture biologiques**

La gestion moderne d'une ferme bio a pour but de maximiser la stabilité des écosystèmes agricoles. Elle repose sur l'amélioration de la fertilité des sols par l'incorporation de légumineuses et de compost, et par le renforcement du recyclage local d'éléments nutritifs et de matière organique. Elle utilise de nombreuses mesures préventives copiées sur la nature afin de lutter contre les maladies et ravageurs dans les cultures et le bétail. De plus, comme elle bannit les pesticides de synthèse et n'effectue qu'un travail délicat et prudent, avec peu d'additifs, l'agriculture biologique offre aux consommateurs une nourriture saine et de haute qualité. Le concept biologique de la manière de cultiver, produire et transformer les aliments est contrôlé au niveau mondial par un ensemble de réglementations et de standards très similaires. Le commerce est facilité grâce à la certification par des tiers provenant d'organes accrédités. De plus, et dans le but de répondre aux besoins des petits exploitants et des consommateurs locaux à faibles revenus, des dizaines de milliers de fermes des pays en développement sont engagés dans des Systèmes de garantie participatifs (SGP).

En 2009, 37,2 millions d'hectares de surface agricole étaient gérées biologiquement dans 160 pays (FiBL et IFOAM 2011)<sup>2</sup>. Pour ce qui est de l'Afrique en 2009, plus d'un million d'hectares de terres étaient certifiées bio. La surface biologique était plus de 15 fois supérieure à celle que l'on comptait en 2000. Les ventes d'aliments et de boissons biologiques ont augmenté d'environ cinq pour cent pour atteindre 54,9 milliards de dollars américains<sup>3</sup> en 2009.

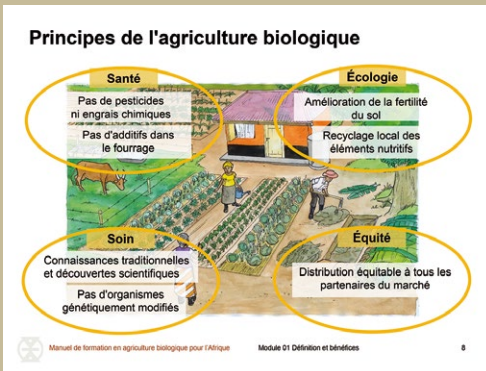
<sup>2</sup> FiBL et IFOAM (2011): The World of Organic Agriculture: Statistics and Emerging Trends. Édité par Gilles Weidmann et Lukas Kilcher. Fédération internationale des mouvements d'agriculture biologique (IFOAM), Bonn, et Institut de recherche de l'agriculture biologique (FiBL), Frick

<sup>3</sup> 1 dollar américain = 0,71895 euros; taux de change moyen en 2009, Source: <http://www.oanda.com/lang/de/currency/average>  
[www.ifoam.org/about\\_ifoam/principles/index.html](http://www.ifoam.org/about_ifoam/principles/index.html)





## PRINCIPES DE L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE



### 4.1 Principes de l'agriculture biologique

Les principes de l'agriculture biologique tels qu'ils sont définis par l'IFOAM (Fédération internationale des mouvements d'agriculture biologique) – l'organisation faîtière mondiale des organisations bio – s'appliquent à l'agriculture dans un contexte plus vaste, y compris la façon dont les fermiers gèrent les sols, l'eau, les plantes et les animaux afin de produire, transformer et distribuer des produits alimentaires et non-alimentaires. Les quatre principes de base de santé, d'écologie, d'équité et de soins peuvent être vus comme la base sur laquelle on développe l'agriculture biologique. Les principes édictés par l'IFOAM donnent une orientation générale ; ce sont les ministères nationaux responsables des législations spécifiques et les organismes de certification privés qui se chargent de définir plus précisément les règles et réglementations correspondantes. Dans l'Union européenne, l'ensemble des états membres est soumis à une législation biologique commune (voir module 7). Les principes des standards de l'IFOAM sont expliqués plus en détail ci-dessous :

#### Santé

Que ce soit dans la culture, la transformation, la distribution ou la consommation, l'agriculture bio s'efforce de soutenir et d'améliorer la santé des écosystèmes et des organismes, des plus petits organismes du sol aux êtres humains. En particulier, l'agriculture bio a pour but de produire des aliments nourrissants et de haute qualité qui contribuent aux soins préventifs et au bien-être. En tant que telle, la santé commence par une nourriture équilibrée qui évite ou supprime l'usage d'engrais chimiques, de pesticides, de médicaments vétérinaires et d'additifs alimentaires chimiques de synthèse, qui peuvent avoir des effets secondaires indésirables sur la santé et le bien-être.

#### Écologie

L'agriculture biologique ainsi que les systèmes pastoraux ou de récolte à l'état sauvage doivent s'aligner sur les cycles et équilibres écologiques de la nature. Ces cycles sont universels mais ils opèrent en fonction du site. La gestion bio doit être adaptée aux conditions, à l'écologie, à la culture et à l'échelle locale. Il convient de réduire les intrants par la réutilisation, le recyclage et la gestion efficace de matériaux et d'énergie pour maintenir et améliorer la qualité environnementale et préserver les ressources. Ceux qui produisent, transforment, vendent



ou consomment des produits bio devraient protéger et faire profiter l'environnement commun, qui inclut les paysages, le climat, les habitats, la biodiversité, l'air et l'eau.

### Équité

Ce principe met en avant l'implication dans de plus grandes communautés. Dans l'agriculture bio, les relations humaines devraient être gérées de façon à assurer l'équité à tous les niveaux et entre toutes les parties – fermiers, travailleurs, transformateurs, distributeurs, vendeurs et consommateurs. L'agriculture bio devrait assurer une bonne qualité de vie à toutes les personnes impliquées, et contribuer à la souveraineté alimentaire et la réduction de la pauvreté. Elle a pour but un approvisionnement suffisant en nourriture et autres produits de bonne qualité. Selon ce principe insiste également, les animaux doivent bénéficier de conditions et opportunités de vie en accord avec leur physiologie, leur comportement naturel et leur bien-être. Enfin, les ressources naturelles et environnementales utilisées pour la production et consommation devraient être gérées équitables, du point de vue social et écologique, et comme un emprunt aux générations futures.

### Soin

Ce principe stipule que la précaution et la responsabilité sont les principaux problèmes dans la gestion, le développement et le choix des technologies de l'agriculture biologique. Comme on ne comprend pas entièrement les écosystèmes et l'agriculture, la prudence est de mise. Il faut donc évaluer les nouvelles technologies et passer en revue les méthodes existantes. La science est nécessaire pour assurer que l'agriculture bio soit saine, sûre et écologiquement viable. Cependant, les connaissances scientifiques ne suffisent pas. L'expérience pratique, la sagesse accumulée et le savoir traditionnel et indigène offrent des solutions valables, éprouvées au fil du temps. L'agriculture bio souhaite prévenir des risques importants en adoptant des technologies appropriées et en rejetant celles qui sont imprévisibles, comme le génie génétique. Les décisions devraient refléter les valeurs et besoins de tous ceux qui pourraient être concernés, à l'aide de processus transparents et participatifs.



### Discussion sur les aspects philosophiques :

Posez aux participants, par exemple, les questions suivantes :

- › Pensez-vous que l'agriculture peut aussi comporter des aspects philosophiques ?
- › Intégrez-vous, en tant qu'agriculteur, des aspects religieux ou philosophiques dans l'agriculture, ou connaissez-vous d'autres agriculteurs qui le font ?





### **Agriculture biodynamique**

L'agriculture biodynamique satisfait à tous les principes et les standards de l'agriculture biologique, mais elle fait un pas de plus en intégrant des aspects philosophiques. L'agriculture biodynamique s'inspire du concept philosophique appelé « anthroposophie » développé dans les années 1920 par le philosophe autrichien Rudolf Steiner. Le terme « biodynamique » se réfère aux aspects biologiques de la nature (c.-à-d. le sol physique, l'eau, les plantes, les animaux) ; le « dynamique » est lié aux forces cosmiques formatives qui sont à la base du monde physique. Les produits biodynamiques portent le label « Demeter », qui est le label bio le plus connu dans le monde. L'agriculture biodynamique se pratique aussi en Afrique (voir par exemple l'Association agricole biodynamique de l'Afrique australe sur [www.bdaasa.org.za](http://www.bdaasa.org.za)). Les éléments qui constituent l'agriculture biodynamique sont les suivants :

- › La ferme en tant qu'organisme : Une ferme est considérée comme un organisme complet intégrant les plantes, les animaux et les êtres humains. Le bon nombre d'animaux doit fournir le fumier nécessaire à la fertilité du sol et la nutrition des plantes, et ces animaux doivent être nourris par des aliments de la ferme.
- › Préparations biodynamiques : Les matériaux végétaux et animaux naturels sont combinés pour former sept différentes préparations de base. Avec des méthodes de stockage spécifiques, les préparations sont « chargées » de forces cosmiques et sont ensuite appliquées – lorsque la constellation cosmique est correcte – en forme hautement diluée aux tas de compost, au sol ou directement aux plantes. Les forces et substances de ces préparations soutiennent, stimulent et harmonisent les mécanismes de régulation dans le système.
- › Rythmes cosmiques : Le rythme du soleil, de la lune, des planètes et des étoiles influence la croissance des plantes. En synchronisant les activités de travail du sol, d'application des préparations, de semences et de récolte, l'agriculteur peut utiliser ces forces pour stabiliser et améliorer les performances de la ferme.
- › Vitalité : Outre les caractéristiques physiques et chimiques, un produit a aussi une dimension de « qualité vitale ». Ainsi, les fermiers et jardiniers biodynamiques s'efforcent également d'augmenter la « qualité vitale » de leurs produits.



**Comment les exploitants concrétisent-ils les principes de l'agriculture bio ?** Les cinq thèmes suivants sont des résumés des prochains modules :

**Les agriculteurs bio améliorent et préservent les conditions du sol**

Les agriculteurs bio accordent une importance primordiale à l'amélioration et la préservation des conditions du sol. Ils protègent la couche supérieure et la matière organique du sol grâce au contrôle de l'érosion, au paillage, aux cultures de couverture, aux engrais verts, au compost, à une mécanisation et des méthodes de gestion adéquates ainsi que des pratiques de travail du sol minimal pour éviter le tassement et la dégradation du sol. Toutes ces mesures améliorent et stabilisent la structure physique du sol, augmentent son aptitude à absorber et stocker l'eau et les éléments nutritifs, et stimulent l'activité des organismes vivant dans le sol et des racines pour de meilleures performances des plantes.

**Les agriculteurs bio recyclent les éléments nutritifs des plantes**

La gestion des éléments nutritifs dans l'agriculture bio est basée sur les matériaux biodégradables (c.-à-d. les restes animaux et végétaux) qui peuvent être décomposés. Les exploitations tentent de créer des cycles fermés d'éléments nutritifs ; les éléments nutritifs qui quittent l'exploitation avec le produit vendu doivent être remplacés d'une manière ou d'une autre : à l'aide du compost, du mulch, des engrais verts, de la rotation des cultures et de plantes fixatrices d'azote. Les animaux de ferme jouent également un rôle important dans le cycle des éléments nutritifs : leurs excréments sont de grande valeur et leur utilisation permet de recycler les nutriments fournis avec le fourrage. Avec une gestion correcte, les pertes d'éléments nutritifs dues au lessivage, à l'érosion du sol et par des gaz peuvent être réduites au minimum. Les mesures mentionnées ci-dessus rendent les cultures moins dépendantes des apports de nutriments externes et aident à faire de grandes économies dans la production.

**Les agriculteurs bio préservent et augmentent la diversité biologique.**

Les exploitations bio cultivent plusieurs plantes, y compris des arbres, dans des rotations soigneusement planifiées ou même dans des systèmes de polyculture. Idéalement, la production animale est également une partie intégrante du système agricole (voir ci-dessous). La diversité permet une utilisation optimale des ressources, et en plus, elle procure une certaine sécurité économique en diminuant le risque d'une perte de vitalité par des maladies, ravageurs, conditions



météorologiques défavorables ou conditions du marché pour certaines cultures.

Ce n'est pas seulement la biodiversité des cultures et des animaux produits que recherchent les exploitations biologiques, mais également la biodiversité de la faune et de la flore sauvages. Une bonne partie de la faune sauvage est bénéfique dans le contrôle des ravageurs des cultures, et ainsi, assure et stabilise les récoltes. La mise à disposition et la préservation d'un habitat vital pour les espèces de la faune et de flore sauvages – de plus en plus menacées et en voie d'extinction – est un service extrêmement important et précieux que l'agriculture durable rend à la société dans son ensemble.

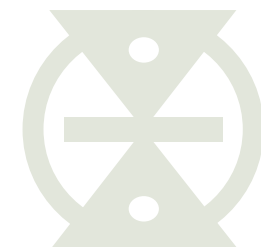
Il faut cependant reconnaître que le traitement et la gestion d'une grande biodiversité à la fois au sein des cultures et dans la faune et la flore sauvages exigent de l'agriculteur un haut niveau de connaissances, des compétences professionnelles poussées et une longue expérience.

### **Les agriculteurs bio pratiquent un contrôle naturel et biologique des maladies et ravageurs**

Par un concept de plusieurs mesures préventives, les agriculteurs bio tentent de maintenir les maladies et ravageurs à un niveau qui ne soit pas économiquement dommageable. Dans ces mesures, l'accent est mis sur la vigueur et la robustesse, ou le potentiel d'autodéfense des cultures grâce à une gestion soigneuse. On utilise des cultivars résistants ou tolérants lorsqu'ils existent et remplissent les conditions du marché ; pour favoriser la présence d'insectes utiles, on crée un habitat et des sources de nourriture favorables aux insectes utiles. Si les ravageurs atteignent un seuil critique qui met en péril les rendements, on applique des préparations naturelles et des agents et méthodes de biocontrôle.

### **Les agriculteurs bio intègrent l'élevage animal dans le système de production**

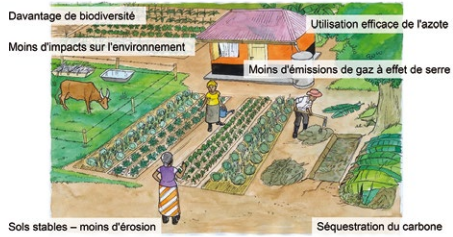
Si possible, les agriculteurs bio intègrent les animaux de ferme dans leur système de production afin de favoriser le recyclage d'éléments nutritifs et d'utiliser les produits animaux pour subvenir aux besoins du ménage et optimiser les revenus familiaux par la vente. Les animaux doivent bénéficier des conditions et opportunités de vie conformes à leur physiologie et comportement naturel (p. ex. construction des étables et gestion du troupeau). La santé des animaux de ferme est assurée en premier lieu par une sélection de races robustes et adaptées au site, puis par une alimentation équilibrée, un habitat propre et sûr, un suivi continu et un contrôle des maladies et parasites à l'aide de moyens naturels.





## BÉNÉFICES DES EXPLOITATIONS BIO

### Bénéfices des exploitations bio



Manuel de formation en agriculture biologique pour l'Afrique

Module 01 Définition et bénéfices

## 4.2 Avantages de l'agriculture biologique

L'agriculture biologique génère des bénéfices environnementaux et développementaux significatifs. Elle peut contribuer à un développement socioéconomique important et écologiquement durable, spécialement dans les pays plus pauvres. Cela est dû d'une part à l'application de principes biologiques qui entraînent une gestion efficace des ressources locales (p. ex. variétés de semences locales, fumier) et, par conséquent, une économie de frais. D'autre part, le marché des produits biologiques ouvre – au niveau local et international – des perspectives de croissance considérables et offre d'excellentes opportunités aux agriculteurs du monde entier pour améliorer leurs moyens de subsistance.

Pour savoir si l'agriculture biologique est une option viable dans une entreprise donnée, il faut examiner chaque situation individuellement. Quel est le potentiel de l'agriculture biologique pour résoudre les problèmes de faim et de pauvreté dans le monde ? En quoi l'agriculture biologique peut-elle contribuer au développement durable en Afrique, du point de vue social et écologique ? Cette section discute des trois groupes d'avantages mentionnés dans le rapport « Trade and Environment Review » de la Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement (CNUCED/UNCTAD) de 2009 et confirmés par de nombreuses études (citées plus bas) :

1. Les exploitations biologiques offrent des avantages multifonctionnels.
2. Les exploitations biologiques sont bien adaptées au changement climatique.
3. L'agriculture biologique accroît la sécurité alimentaire.



### Discussion sur les bénéfices des exploitations bio

Répartissez les participants en trois groupes (1. bénéfices multifonctionnels, 2. changement climatique, 3. sécurité alimentaire). Demandez à chaque groupe d'analyser les bénéfices de l'agriculture biologique. De quoi a-t-on besoin pour stimuler ces bénéfices en Afrique ? Faites présenter les résultats et animez une discussion-conclusion plénière.



### **Comparaison à long terme des systèmes de culture sous les tropiques**

Il existe toute une mine de connaissances sur les bénéfices de l'agriculture biologique : Les ONG et les groupes d'agriculteurs adoptent de plus en plus souvent des techniques biologiques comme moyen d'améliorer la productivité et la sécurité alimentaire dans ces systèmes. La recherche et le développement se concentrent également sur la manière dont l'agriculture biologique peut contribuer à un développement durable. En 2006, le FiBL a lancé un réseau de comparaisons à long terme des systèmes agricoles sous les tropiques (Kenya, Inde et Bolivie). Le but de ce projet est d'examiner la contribution de l'agriculture bio sur la sécurité alimentaire, l'allègement de la pauvreté et la préservation de l'environnement. Les résultats préliminaires des comparaisons à long terme des systèmes de culture sous les tropiques seront disponibles dans quelques années.

#### **1. Les exploitations biologiques offrent des avantages multifonctionnels.**

Par le passé, la production non-durable de nourriture, fourrage, fibre et carburant a fortement dégradé les écosystèmes mondiaux et les services que ces systèmes fournissaient pour la survie de l'être humain (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). Chaque année, une surface de 10 millions d'hectares disparaît suite à l'érosion éolienne et hydrique, et cette surface n'est donc plus disponible pour la production de nourriture en raison de techniques agricoles non-durables (Pimentel et al., 1995).

Aucune autre forme de production agricole et alimentaire n'offre autant de bénéfices aux consommateurs et ne fournit un tel trésor de biens publics que les systèmes agricoles et alimentaires biologiques. De tels services aux écosystèmes comprennent notamment :

- > l'approvisionnement en eau pure ;
- > le recyclage de matière et d'éléments nutritifs organiques ;
- > la régulation d'événements climatiques et météorologiques par des sols fertiles ;
- > la régulation de maladies et de ravageurs dans les cultures par la biodiversité et les ennemis naturels, et
- > la pollinisation des cultures par des animaux sauvages.



Ces affirmations ont été corroborées par des preuves scientifiques (pour une revue bibliographique complète, voir Niggli et al., 2008 ; UNCTAD, 2006 ; Scialabba El Hage et Hattam, 2002 ; Stolze et al., 2000). Les avantages environnementaux les plus notables peuvent être résumés comme suit :

### **Biodiversité**

La biodiversité est un moteur important pour la stabilité des agro-écosystèmes (Altieri et Nicholls, 2006), et ainsi, pour un approvisionnement alimentaire stable et constant. Dans l'agriculture biologique, la biodiversité représente à la fois une fin et un moyen. Comme les agriculteurs ne peuvent pas utiliser de substances de synthèse (p. ex. engrais, pesticides et produits chimiques), ils ont grandement intérêt à ce que l'équilibre écologique naturel soit restauré. Au niveau de l'exploitation, la diversité est favorisée par de nombreuses activités agricoles (p. ex. en ajoutant de la valeur par la transformation et la commercialisation directes, ou en combinant l'agriculture avec des écoles, visites et formations à la ferme). Dans les champs des pays tropicaux et subtropicaux, la diversité s'obtient par de multiples rotations de cultures, de cultures intercalaires et d'agroforesterie (Kilcher, 2007). Au final, les exploitations bio ne peuvent pas fonctionner très longtemps si l'on ne cultive que les plantes économiquement intéressantes.

La diversité des espèces dans les fermes biologiques est avant tout l'effet des techniques biologiques très spécifiques et de l'interdiction des pesticides, herbicides et engrais à libération rapide. Une exploitation bio a plus de succès dans un paysage diversifié qui comporte suffisamment d'éléments semi-naturels tels que des haies, des espaces rudéraux et des bandes de fleurs sauvages qui servent de sources naturelles pour contrôler les ravageurs (Zehnder et al., 2007). La gestion de la qualité du sol (p. ex. amendement au compost), les pratiques de travail du sol (p. ex. labour de conservation), la rotation des cultures et les cultures intercalaires sont des mesures supplémentaires importantes destinées à faire baisser le risque d'infestations par des ravageurs ou des maladies. Il est donc dans l'intérêt des agriculteurs bio d'augmenter la diversité à tous les niveaux, car la lutte biologique contre les adventices, les ravageurs et les maladies échouerait sans une grande diversité.

Des comparaisons de biodiversité entre des exploitations organiques et conventionnelles révèlent une diversité d'espèces 30 pourcent plus élevée et une abondance d'animaux utiles 50 pourcent plus élevée sur des surfaces biolo-



giques (Bengtsson, Ahnstrom et Weibull, 2005 ; Hole et al., 2005). La plus grande biodiversité s'applique à de nombreux groupes taxonomiques, entre autres aux microorganismes, vers de terre, insectes et oiseaux (Hole et al., 2005). Dans les régions où le nombre d'exploitations bio a augmenté, la diversité et l'abondance des abeilles ont considérablement augmenté, contribuant ainsi à la pollinisation des cultures et des plantes sauvages sur des surfaces plus étendues (Rundlöf, Nilsson et Smith, 2008).

### **Moins de répercussions négatives sur l'environnement**

Les agricultures traditionnelles sont si dépendantes des engrais, herbicides et pesticides chimiques que l'environnement a souffert de dégâts considérables. Grâce à l'interdiction des engrais chimiques dans les exploitations bio, le lessivage d'azote est réduit de 35 à 65 pour cent sur des champs cultivés vers les zones où il pourrait dégrader le sol et la qualité de l'eau potable. D'autres éléments nutritifs tels que le potassium ou le phosphore ne sont pas trouvés en quantités excessives dans les sols bio, ce qui augmente l'efficacité de leur utilisation (Mäder et al., 2002). Comme les herbicides et pesticides de synthèse ne sont pas utilisés dans les exploitations bio, ils ne peuvent pas non plus se retrouver dans leurs sols ni dans les eaux de surface ou souterraines.

### **Sols stables – moins sujets à l'érosion**

Des sols fertiles aux propriétés physiques stables sont devenus la plus grande priorité de l'agriculture durable. Pour des sols fertiles, la condition essentielle est une forte population de bactéries, champignons, insectes et vers de terre, qui créent des agrégats de sol stables. Des études en Europe, aux États-Unis, en Australie et en Afrique ont montré à maintes reprises que les exploitations bio et la gestion bio du sol mènent à une bonne fertilité du sol. Comparés aux sols gérés de façon conventionnelle, les sols bio présentent de plus grandes quantités de matière organique, plus de biomasse, une plus grande activité enzymatique des microorganismes, une meilleure stabilité des agrégats, une meilleure infiltration, une plus grande capacité de rétention de l'eau, moins d'érosion hydrique et éolienne (Edwards, 2007 ; Fliessbach et al., 2007 ; Marriott et Wander, 2006 ; Pimentel et al., 2005 ; Reganold, Elliot et Unger, 1987 ; Reganold et al., 1993 ; Siegrist et al., 1998). Les sols ne subissent pas davantage d'érosion lorsque les agriculteurs bio utilisent de temps en temps une charrue pour enterrer des racines et graines d'adventices (Teasdale et al, 2007 ; Müller et al., 2007).



### **Séquestration du carbone**

Les agriculteurs bio utilisent différentes techniques pour accroître la fertilité du sol. Parmi ces techniques, les plus efficaces sont la fertilisation par fumier animal, par résidus de récoltes compostés et par des légumineuses couvre-sol et des cultures dérobées (pour l'azote). L'introduction d'herbages et de légumineuses dans les rotations comme fourrage pour les ruminants, la diversification des séquences de culture et la réduction de la profondeur et de la fréquence du labour augmentent également la fertilité du sol. Toutes ces techniques ont pour autre mérite d'augmenter les taux de séquestration du carbone dans les champs bio. Un travail du sol moins fréquent peut également favoriser la capture du carbone dans ces champs.

### **Usage plus efficace de l'azote, moins d'émissions de gaz à effet de serre dans les exploitations bio**

Dans les agroécosystèmes, l'azote minéral dans les sols stimule la productivité des cultures. Cette productivité a augmenté considérablement grâce à un fort recours à des engrais de synthèse – surtout azotés – et des pesticides de synthèse. Cependant, seuls 17 pour cent des 100 tonnes métriques de l'azote industriel produit en 2005 ont été absorbés par les cultures. Le reste a été d'une manière ou d'une autre perdu dans la nature (Erisman et al., 2008). De hauts niveaux d'azote réactif ( $\text{NH}_4$ ,  $\text{NO}_3$ ) dans les sols peuvent contribuer à l'émission d'oxydes d'azote, et constituent une source majeure d'émissions agricoles. L'efficacité de l'utilisation d'engrais diminue à mesure qu'augmente la fertilisation, parce qu'une grande partie de l'engrais n'est pas absorbée par la plante mais émise dans l'eau et l'atmosphère.

Dans l'agriculture bio, le renoncement à l'azote produit industriellement et la réduction de la charge de bétail à l'hectare font baisser considérablement la concentration d'azote minéral facilement assimilable dans les sols et ainsi, les émissions de  $\text{N}_2\text{O}$ . De plus, en diversifiant les rotations de culture au moyen d'engrais verts, la structure du sol est meilleure, ce qui réduit les émissions de  $\text{N}_2\text{O}$ . Les sols biologiques sont plus aérés et ont des concentrations significativement plus basses d'azote mobile, ce qui réduit également les émissions de  $\text{N}_2\text{O}$ . En conséquence, la disponibilité limitée de l'azote dans les systèmes biologiques exige une gestion soignée et efficace (Kramer et al., 2006). Les exploitations bio utilisent l'azote de façon plus efficace et moins polluante (Mäder et al., 2002).





Dans un scénario simplifié, une conversion globale au biologique réduirait considérablement les émissions de gaz à effet de serre (GES) du secteur agricole et rendrait l'agriculture presque neutre sur le plan des GES (Niggli et al., 2009). Dans une étude approfondie pour l'Autriche, un modèle de conversion au biologique avait réduit de 3 pour cent les émissions autrichiennes de GES (Freyer et Dorninger, 2008). Avec les taux bien plus élevés de séquestration mesurés dans l'expérience de Rodale en Pennsylvanie, LaSalle et Hepperly (2008) ont estimé le potentiel de mitigation de l'agriculture bio à 25 pour cent des émissions totales de GES aux États-Unis. Cette variation dans le potentiel de mitigation selon différents scénarios montre que l'agriculture biologique est une option importante dans une approche multifonctionnelle du changement climatique.

## **2. Les exploitations biologiques sont bien adaptées au changement climatique.**

Suite au changement climatique, la production agricole doit s'attendre à des conditions météorologiques moins prévisibles que celles observées durant le siècle dernier. L'Asie du Sud et l'Afrique australe, en particulier, seront selon toute attente les régions les plus affectées par les impacts négatifs sur des cultures importantes, avec des implications potentielles graves du point de vue humanitaire, environnemental et sécuritaire (Lobell et al., 2008).

De bonnes facultés d'adaptation des agriculteurs, des exploitations et des méthodes de production seront d'autant plus importantes pour faire face au changement climatique. Comme les événements météorologiques seront de plus en plus imprévisibles, une production agricole robuste et résiliente sera plus compétitive et l'expérience locales des agriculteurs sera essentielle pour une adaptation permanente. L'agriculture biologique insiste sur le besoin de profiter des connaissances des agriculteurs et des communautés d'agriculteurs, surtout sur des aspects tels que l'organisation de la ferme, la conception des cultures, la manipulation d'habitats naturels et semi-naturels sur l'exploitation, l'usage ou même la sélection de graines et d'espèces adaptées localement, la préparation d'engrais sur l'exploitation, les fortifiants naturels de plantes et les médicaments et techniques de soin traditionnelles pour le bétail, ainsi que les technologies innovantes et peu onéreuses. Tengo et Belfrages (2004) ont décrit ces connaissances comme un « réservoir d'adaptations ».



Les techniques qui améliorent la fertilité du sol aident à maintenir la productivité des cultures en cas de sécheresse, de pluies irrégulières suivies d'inondations, et de températures en hausse. Les sols biologiques retiennent nettement plus les eaux de pluie grâce aux « propriétés d'éponge » de la matière organique. La capacité d'infiltration de l'eau était de 20 à 40 pour cent supérieure dans les sols de loess en gestion biologique dans le climat tempéré de la Suisse, comparée aux sols en gestion conventionnelle (Mäder et al., 2002). Pimentel et al. (2005) ont estimé à 816 000 litres par hectare la quantité d'eau retenue dans les 15 cm de la couche supérieure du sol dans les parcelles biologiques de l'expérience de Rodale. Ce réservoir d'eau explique très vraisemblablement les rendements plus élevés du maïs et du soja durant les années sèches. Durant les pluies torrentielles, la capture de l'eau a été d'environ 100 pour cent supérieure dans les parcelles biologiques que dans les parcelles conventionnelles (Lotter, Seidel and Liebhardt, 2003). Cette capture de l'eau réduit significativement le risque d'inondations, un effet qui pourrait revêtir une grande importance si l'agriculture bio était pratiquée sur de plus grandes surfaces. Des résultats similaires démontrant que l'agriculture bio améliorerait les propriétés physiques des sols et donc la tolérance des cultures à la sécheresse, ont été obtenus dans des expériences en champs d'agriculteur en Éthiopie, en Inde et aux Pays-Bas (Pulleman, et al., 2003 ; Eyhorn, Ramakrishnan et Mäder, 2007 ; Edwards, 2007).

La capacité des exploitations à s'adapter au changement climatique dépend non seulement des qualités du sol mais aussi de la diversité des espèces qu'il héberge et de la diversification des activités agricoles. La culture en parallèle d'un grand nombre de cultures et d'animaux différents réduit considérablement les risques liés aux conditions météorologiques. Les paysages riches en éléments et habitats naturels atténuent efficacement l'instabilité climatique. Les nouvelles espèces de ravageurs, d'adventices et de maladies – résultats du réchauffement climatique – sont probablement moins invasives dans les habitats naturels, semi-naturels et agricoles qui contiennent beaucoup d'espèces et de membres de chaque espèce (Zehnder et al., 2007; Altieri, Ponti and Nicholls, 2005; Pfiffner, Merkelbach, and Luka, 2003).

### **3. L'agriculture biologique accroît la sécurité alimentaire.**

Avec la croissance rapide de la population mondiale, une question essentielle se pose, à savoir si l'agriculture biologique pourrait nourrir la terre. Les avantages incontestables de l'agriculture biologique dans les biens et les services qu'elle



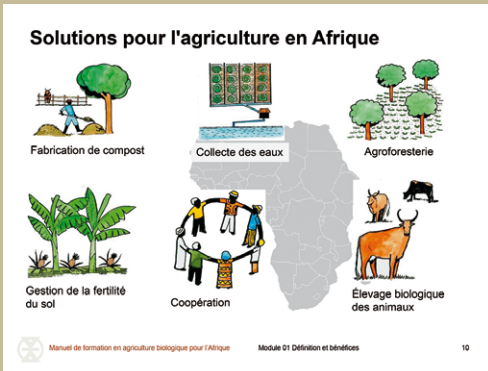
rend sont contrebalancés si l'on utilise trop de terres pour produire de la nourriture. La question de la productivité des systèmes bio a été traitée par un groupe de scientifiques dirigé par le Professeur Ivette Perfecto de l'Université du Michigan. En analysant le rendement de centaines d'expériences sur des parcelles et à la ferme, et en comparant l'agriculture bio avec l'agriculture conventionnelle, ils ont conclu que l'agriculture bio pouvait nourrir largement plus d'êtres humains que l'ensemble de la population mondiale de l'époque, soit 6,7 milliards de personnes (Badgley et al., 2007). Selon d'autres articles publiés, les rendements de cultures biologiques peuvent être réduits de 30 à 40 pour cent dans des régions d'agriculture intensive sous les meilleures conditions géo-climatiques. Dans des régions agricoles moins favorables, les rendements des cultures biologiques étaient comparables à ceux des cultures conventionnelles. Dans le contexte d'une agriculture de subsistance, et dans les régions où l'approvisionnement en eau est perturbé périodiquement (sécheresses, inondations), l'agriculture bio est compétitive face à l'agriculture conventionnelle, et souvent supérieure pour ce qui est des rendements. L'Équipe spéciale de la CNUCED et du PNUE sur le renforcement des capacités (CBTF) dans le commerce, l'environnement et le développement ont publié les résultats de nombreuses études de cas qui montraient qu'en comparaison avec l'agriculture traditionnelle de subsistance, les rendements étaient plus de deux fois supérieurs (avec une moyenne de 116 pour cent) en appliquant des pratiques agricoles biologiques, en particulier en diversifiant les rotations, intégrant les légumineuses et fermant les cycles des éléments nutritifs et de matière organique dans des exploitations ou des régions entières. (Pour des données sur la compétitivité et les performances de l'agriculture bio, voir, par exemple, Badgley et al., 2007 ; Halberg et al., 2006 ; UNEP-UNCTAD, 2008b).

Très souvent, l'agriculture bio est un moyen très performant de produire de la nourriture. De plus, les systèmes bio utilisent intelligemment nombre de technologies modernes telles que les bio-pesticides, les engrais naturels et les insectes ou microorganismes parasites ou prédateurs. Même dans le cas de technologies très controversées telles que le génie génétique, l'agriculture bio utilise sélectivement certains outils (p. ex. marqueurs moléculaires dans la sélection ou dans le diagnostic d'incidences de ravageurs ou de maladies dans les cultures et le bétail). Il n'y a en fait aucune contradiction entre les règles bio et les technologies de pointe. Les technologies sont bannies dans les cas où les risques sont accrus, où la prudence est de mise et la prévention offre de meilleures solutions. L'interdiction de l'azote de synthèse illustre parfaitement cette stratégie : Les





## SOLUTIONS POUR L'AGRICULTURE EN AFRIQUE



agriculteurs bio gèrent l'azote dérivé de la matière organique, des sols et des légumineuses avec plus de soin et moins de pertes, parce que l'azote est plus rare. Par conséquent, les sols en gestion biologique sont plus fertiles et résistants aux maladies et à la sécheresse. Cette gestion de l'azote rend également les agriculteurs bio indépendants des hausses de prix du pétrole, des intrants de synthèse importés, et l'impact environnemental de l'agriculture diminue de façon considérable (Granstedt, 2006 ; Crews and Peoples, 2004).

Le concept général de l'agriculture bio laisse une grande marge d'amélioration dans la productivité des fermes sur la base d'une intensification éco-fonctionnelle. Dans l'agriculture conventionnelle, « l'intensification s'entend en premier lieu comme l'utilisation d'une plus grande quantité d'éléments nutritifs et de pesticides par unité de surface. Elle signifie également une plus grande quantité d'énergie (directe pour les machines et indirecte pour les intrants). Enfin, elle s'efforce de mieux exploiter la variabilité génétique des plantes et des animaux ; pour ce faire, toutes les techniques disponibles de sélection, y compris le génie génétique, sont utilisées » (trad. de Niggli et al., 2008). D'un autre côté, l'intensification éco-fonctionnelle « signifie avant tout activer plus de connaissances et atteindre un plus haut degré d'organisation par unité de surface. Elle intensifie les effets bénéfiques des fonctions d'écosystèmes telles que la biodiversité, la fertilité du sol et l'homéostasie. Elle utilise très intensivement les mécanismes d'autorégulation des organismes et des systèmes biologiques ou organisationnels. Elle ferme les cycles des matières afin de minimiser les pertes (p. ex. compost et fumier). Elle cherche la meilleure adéquation entre la variation environnementale et la variabilité génétique des plantes et du bétail » (trad. de Niggli et al., 2008).

La certification par des tiers est un outil important pour accéder aux marchés internationaux et pour établir la confiance dans des situations anonymes de producteurs-consommateurs. De plus, les gouvernements devraient encourager/promouvoir les Systèmes de garantie participatifs (SGP) pour les marchés locaux, surtout pour les petits producteurs et les consommateurs à bas revenus dans les pays en développement. De tels systèmes renforcent la coopération entre les agriculteurs et les consommateurs, et le sens de responsabilité et de coopération (et de contrôle mutuel) entre les agriculteurs (UNCTAD, 2008). La Fédération internationale des mouvements d'agriculture biologique (IFOAM), en tant que pionnière des réglementations et des critères de certification bio, encourage les SGP, renforçant le rôle de l'agriculture bio dans la lutte durable contre la pauvreté.



### Table ronde sur les solutions pour l'agriculture en Afrique

Maintenant que vous connaissez différents systèmes en agriculture, vous pouvez organiser une table ronde ouverte avec des représentants d'organisations agricoles, des consommateurs potentiels de produits bio ainsi que des politiciens et des agriculteurs de la région. Discutez pour identifier l'approche qui offre les meilleures solutions pour l'agriculture en Afrique. En plus des participants à la formation, vous pouvez inviter des gens de la région à l'événement et créer une discussion riche et ouverte.



L'agriculture biologique est davantage qu'une forme moins polluante de production alimentaire. D'une manière générale, elle soulève des questions sur les habitudes alimentaires des gens dans les pays développés et les régions émergentes du monde. Comme les exploitations bio ont des charges en bétail plus basses afin d'en réduire l'impact environnemental et parce qu'elles bannissent l'agriculture industrielle, il reste davantage de surfaces disponibles pour la production végétale, avec une valeur calorique sept fois supérieure pour l'alimentation humaine. Par conséquent, l'agriculture bio inculque un schéma alimentaire avec moins de viande et de produits laitiers et une plus grande proportion de fruits et légumes. Ce qui est bon pour la santé devient donc bon pour l'environnement et bon pour la sécurité alimentaire mondiale !

#### **Plus de soutien nécessaire**

Le soutien des services publics et privés et les incitations sont importants pour renforcer la compétitivité (p. ex. gestion appropriée du fumier et des déchets, culture de légumineuses ou diversification des rotations de culture). On a besoin de plus de recherche, de conseil et de formation. Les organisations internationales doivent fournir davantage d'efforts pour faciliter la coopération Sud-Sud et l'échange de connaissances à tous les niveaux des chaînes agroalimentaires biologiques. Et finalement, les organisations d'agriculteurs bio nationales et internationales doivent s'engager plus activement dans le développement d'innovations. La combinaison de l'agriculture bio et d'un travail du sol réduit, par exemple, offrirait d'énormes options de séquestration du carbone et pourrait devenir l'exigence de base pour des schémas de crédit GES.

#### **Sources et lectures complémentaires**

- › Altieri, MA, Ponti, L, et Nicholls, C (2005). Enhanced pest management through soil health: toward a belowground habitat management strategy. *Biodynamics* (Summer): 33-40.
- › Altieri, M et Nicholls, C (2006). *Agroecology and the search for a truly sustainable agriculture*. Berkeley, CA, University of California.
- › Auerbach, R (2005). *Rainwater harvesting, organic farming and Landcare: A vision for uprooting rural poverty in South Africa*, 2005. Rainman Landcare Foundation, Durban, South Africa.



- › Badgley C, Moghtader J, Quintero E, Zakem E, Jahi Chappell M, Avilés-Vázquez K, Samulon A et Perfecto I (2007). Organic agriculture and the global food supply. *Renewable Agriculture and Food Systems*: 22(2): 86-108.
- › Bengtsson J, Ahnström J et Weibull A-C (2005). The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: a meta-analysis. *Journal of Applied Ecology*, 42: 261-269.
- › Berner A, Hildermann I, Fließbach A, Pfiffner L, Niggli U. et Mäder P (2008). Response of crop yield and soil quality to reduced tillage under organic agriculture conditions. *Soil & Tillage Research*, 101: 89-96.
- › Crews TE et Peoples MB (2004). Legume versus fertilizer sources of nitrogen: ecological tradeoffs and human needs. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 102(3): 279-297.
- › Drinkwater LE, Wagoner P et Sarrantonio M (1998). Legume-based cropping systems have reduced carbon and nitrogen losses. *Nature*, 396: 262-264.
- › Edwards S (2007). The impact of compost use on crop yields in Tigray, Ethiopia. Article présenté à l'International Conference on Organic Agriculture and Food Security, FAO, Rome, 2-4 mai 2007. Disponible à l'adresse : <ftp://ftp.fao.org/paia/organicag/ofs/02-Edwards.pdf>
- › EPOPA (2008). Organic Exports – A way to a better life? Export promotion of organic products from Africa. <http://www.grolink.se/epopa/Publications/Epopa-end-book.pdf>
- › Erisman J.W, Sutton M.A, Galloway J, Klimont Z, Winiwarter W (2008). How a century of ammonia synthesis changed the world. *Nature Geoscience* 1: 636-639.
- › Eyhorn F, Ramakrishnan M et Mäder P (2007). The viability of cotton-based organic agriculture systems in India. *International Journal of Agricultural Sustainability* (5): 25-38.
- › FAO (2001). Conservation agriculture: Case studies in Latin America and Africa. Food and Agriculture Organisation of the United Nations, Rome. Disponible à l'adresse <http://www.fao.org/DOCREP/003/Y1730E/Y1730E00.HTM>
- › FAO (2008). Integrated Production and Pest Management. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. Disponible à l'adresse <http://www.fao.org/uploads/media/IPPMWestAfricaFlyer.pdf>.
- › Fließbach A, Oberholzer H.R, Gunst L et Mäder P (2007). Soil organic matter and biological soil quality indicators after 21 years of organic and conventional farming. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 118: 273-284.



- › Freyer B et Dorninger M (2008). Bio-Landwirtschaft und Klimaschutz in Österreich. Aktuelle Leistungen und zukünftige Potentiale der ökologischen Landwirtschaft für den Klimaschutz in Österreich; disponible à l'adresse <http://www.bio-austria.at/content/download/17281>.
- › Granstedt A (2006). Baltic ecological recycling agriculture and society (BERAS). Executive summary; disponible à l'adresse <http://www.jdb.se/beras/files/BERASpercent20executivepercent20summarypercent20final.pdf>.
- › Halberg Niels; Timothy B. Sulser; Henning Høgh Jensen; Mark W. Rosegrant; Marie Trydeman Knudsen (2006). The impact of organic farming on food security in a regional and global perspective. *CABI Publishing, Wallingford*: 384 pages.
- › Heaton S. (2001). Organic farming, food quality and human health. A review of the evidence. Soil Association, Bristol, Great Britain, 87 p. Disponible à l'adresse <http://www.soilassociation.org/LinkClick.aspx?fileticket=-cY8kfP3Q%2BgA%3D&tabid=388>
- › Hepperly P, Douds Jr. D et Seidel R (2006). The Rodale farming systems trial, 1981 to 2005: long term analysis of organic and conventional maize and soybean cropping systems. Dans: Raupp J, et al, eds. *Long-term Field Experiments in Organic Farming*. Bonn, International Society of Organic Agriculture Research (ISOFAR): 15-32.
- › Hole D.G, A.J. Perkins J.D, Wilson, I.H. Alexander, P.V. Grice et A.D. Evans (2005). Does organic farming benefit biodiversity? *Biological Conservation*, 122: 113-130.
- › IAASTD (2008). Reports from the International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development; disponible à l'adresse <http://www.agassessment.org/>.
- › Kilcher L (2007). How organic agriculture contributes to sustainable development. University of Kassel at Witzenhausen JARTS, Supplement 89 (2007) 31-49
- › Kramer SB, Reganold JP, Glover JD, Bohannan BJM, Mooney HA (2006). Reduced nitrate leaching and enhanced denitrifier activity and efficiency in organically fertilized soils. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 103: 4522-4527.
- › LaSalle TJ et Hepperly P (2008). Regenerative Organic Farming: A Solution to Global Warming; disponible à l'adresse [http://www.rodaleinstitute.org/files/Rodale\\_Research\\_Paper-07\\_30\\_08.pdf](http://www.rodaleinstitute.org/files/Rodale_Research_Paper-07_30_08.pdf).



- › Lobell DB, Burke MB, Tebaldi C, Mastrandrea M.D, Falcon W.P. et Naylon R. L. (2008). Prioritizing climate change adaptation: Needs for food security in 2030. *Science*, 319: 607-610.
- › Lotter D, Seidel R et Liebhardt W (2003). The performance of organic and conventional cropping systems in an extreme climate year. *American Journal of Alternative Agriculture* 18(3): 146-154.
- › Lyons K et Burch D (2007). Socio-Economic Effects of Organic Agriculture in Africa, Germany, International Federation of Organic Agriculture Movements.
- › Mäder P, Fließbach A, Dubois D, Gunst L, Fried P et Niggli U (2002). Soil fertility and biodiversity in organic agriculture. *Science*, 296: 1694-1697.
- › Marriott EE et Wander MM (2006). Total and labile soil organic matter in organic and conventional farming systems. *Soil Science Society of America Journal*, 70: 950-959.
- › Millennium Ecosystem Assessment (2005). Disponible à l'adresse <http://www.millenniumassessment.org/en/index.aspx>.
- › Müller M, Schafflützel R, Chervet A, Sturny W.G, Zihlmann U. (2007). Humusgehalte nach 11 Jahren Direktsaat und Pflug. *Agrarforschung*, 14(09): 39.
- › Niggli U. (2009). Organic agriculture – A productive means of low-carbon and high biodiversity food production. Dans: UNCTAD's Trade and Environment Review 2009/2010 (TER 09/10112). P 112-118. ISBN: 978-92-1-112782-9. Disponible à l'adresse [http://www.unctad.org/en/docs/ditcted20092\\_en.pdf](http://www.unctad.org/en/docs/ditcted20092_en.pdf)
- › Niggli U et al. (2008). Vision for an Organic Food and Farming Research Agenda to 2025. *Published by IFOAM EU Group and FiBL*, Brussels and Frick: 48 pages.
- › Niggli U, Fließbach A, Hepperly P, Scialabba N (2009). Low greenhouse gas agriculture: mitigation and adaptation potential of sustainable farming systems, Rev. 2. Rome, FAO, April; disponible à l'adresse <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/ai781e/ai781e00.pdf>.
- › Pesticide Action Network UK (2008). Small holders and pesticide issues in fresh fruits and vegetable supply chains, with a focus on Senegal. Disponible à l'adresse <http://www.pan-uk.org/PDFs/F&F-Veg.pdf>
- › Pfiffner L, Merkelbach L et Luka H (2003). Do sown wildflower strips enhance the parasitism of lepidopteran pests in cabbage crops? *Bulletin* 26(4): 111-116, International Organisation for Biological and Integrated Control of Noxious Animals and Plants/West Palaearctic Regional Section.





- › Pimentel D, Harvey C, Resosudarmo P, Sinclair K, Kurz D, McNair M, Crist S, Shpritz L, Fitton L, Saffouri R et Blair R (1995). Environmental and Economic Costs of Soil Erosion and Conservation Benefits. *Science*, 267: 1117-1123.
- › Pimentel D, Hepperly P, Hanson J, Doubs D, Seidel R (2005). Environmental, energetic, and economic comparisons of organic and conventional farming systems. *BioScience*, 55 (7): 573-582.
- › Pulleman M, Jongmans A, Marinissen J, Bouma J (2003). Effects of organic versus conventional arable farming on soil structure and organic matter dynamics in a marine loam in the Netherlands. *Soil Use and Management*, 19: 157-165.
- › Reganold JP, Elliot LF and Unger YL (1987). Long-term effects of organic and conventional farming on soil erosion. *Nature*, 330: 370-372.
- › Reganold J, Palmer A, Lockhart J and Macgregor A (1993). Soil quality and financial performance of biodynamic and conventional farms in New Zealand. *Science*, 260: 344-349.
- › Rundlöf M, Nilsson H et Smith HG (2008). Interacting effects of farming practice and landscape context on bumble bees. *Biological Conservation*, 141: 417-426.
- › Rühling I, Ruser R, Kölbl A, Priesack E, Gutser R (2005): Kohlenstoff und Stickstoff in Agrarökosystemen. Dans: *Landwirtschaft und Umwelt - ein Spannungsfeld*. Osinski, E, Meyer-Aurich, A, Huber, B, Rühling, v, Gerl, G, Schröder, P. (eds.), Ökom Verlag, München: 99-154.
- › Scialabba N (2007). Organic agriculture and food security. OFS/2007/5. FAO, 2007.
- › Scialabba El-Hage N et Hattam C (2002). Organic agriculture, environment and food security. Rome, FAO, Environment and Natural Resources Service Development Department.
- › Siegrist S, Staub D, Pfiffner L et Mäder P (1998). Does organic agriculture reduce soil erodibility? The results of a long-term field study on loess in Switzerland. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 69: 253-264.
- › Stolze M, Piorr A, Haring A et Dabbert S (2000). The environmental impacts of organic agriculture in Europe: Organic agriculture in Europe. Dans: *Economics and Policy*, vol. 6. Stuttgart, University of Hohenheim.



- › Stolze M, Bahrdt K, Bleich MR, Lampkin N, Naspetti S, Nicholas Ph et Zanolli R (2007). Strategies to improve quality and safety and reduce costs along the food supply chain. Proceedings of the 3rd QLIF Congress on Improving Sustainability in Organic and Low Input Food Production Systems, University of Hohenheim, Germany, March 20–23, 2007. Disponible à l'adresse [http://orgprints.org/10422/01/Stolze-et-al-2007-supply\\_chain\\_analysis.pdf](http://orgprints.org/10422/01/Stolze-et-al-2007-supply_chain_analysis.pdf).
- › Teasdale JR, Coffman ChB and Mangum RW (2007). Potential long-term benefits of no-tillage and organic cropping systems for grain production and soil improvement. *Agronomy Journal*, 99: 1297-1305.
- › Tengo M et Belfrage K (2004). Local management practices for dealing with change and uncertainty: a cross-scale comparison of cases in Sweden and Tanzania. *Ecology and Society*, 9(3): 22 pages. Disponible à l'adresse [www.ecologyandsociety.org/vol9/iss3/art4](http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss3/art4).
- › UNCTAD (2006). *Trade and Environment Review 2006*. (UNCTAD/DITC/TED/2005/12). Geneva and New York, United Nations. Disponible à l'adresse [www.unctad.org/trade\\_env](http://www.unctad.org/trade_env).
- › UNCTAD (2008). Certified organic export production: Implications for economic welfare and gender equality among small-holder farmers in tropical Africa. (UNCTAD/DITC/TED/2007/7). Geneva and New York, United Nations. Disponible à l'adresse [www.unctad.org/trade\\_env](http://www.unctad.org/trade_env).
- › UNEP-UNCTAD CBTF (2008a). Best practices for organic policy: what developing country governments can do to promote the organic agriculture sector. Geneva, United Nations.
- › UNEP-UNCTAD CBTF (2008b). Organic agriculture and food security in Africa. (UNCTAD/DITC/TED/2007/15). United Nations, Geneva and New York.
- › Walaga, C et Hauser, M (2005). Achieving Household Food Security Through Organic Agriculture. Lessons from Uganda, *Journal für Entwicklungspolitik*, XXI/3, pp. 65-84
- › Willer H and Kilcher L, eds. (2011). *The World of Organic Agriculture: Statistics and Emerging Trends* Bonn, IFOAM and FiBL, Frick: 299 pages.
- › Zehnder G, Gurr GM, Kühne S, Wade MR, Wratten SD et Wyss E (2007). Arthropod pest management in organic crops. *Annual Review of Entomology*, 52: 57-80.

