

Caritas

Austria

Agriculture durable dans les programmes internationaux de Caritas Autriche

Document de base



A close-up photograph of an elderly person's hand, showing the texture of the skin and the veins. The hand is positioned on the left side of the page, with the fingers slightly curled. The background is a soft, out-of-focus purple and pink color.

Impressum

Éditeur et responsable

Österreichische Caritaszentrale

Rédaction : Friedrich Leutgeb, Universität für Bodenkultur Wien; Helene Unterguggenberger, Österreichische Caritaszentrale

Contributeurs : Anna-Maria Bokor, Karl Eisenhardt, Andrea Fellner, Elisabeth Förg, Georg Gnigler, Harald Grabherr, Silvia Holzer, Silvia Wieser, Andreas Zinggl

Partenaires participant à l'atelier en Février 2016 (Ocades Burkina Faso, Meki Catholic Secretariate, Caritas Lubumbashi, Caritas Tambacounda)

Commentaires donnés par Caritas Luxemburg, Secours Catholic, Welthaus Innsbruck, Caritas Kongolo, Ocades, Caritas Pakistan

Photos : Caritas Autriche

Mise en page : Caritas Autriche

Adresse de l'éditeur :

Albrechtskreithgasse 19–21, 1160 Wien

Année de parution : 2017, révisé 2020

Visitez-nous sur **www.caritas.at**

Ce papier est une traduction de la version allemande, traduction faite par Christine Hofinger

Liste des abréviations

CA	Conservation Agriculture
CMS	Cytoplasmatic Male Sterility
DNA	Deoxyribonucleic Acid
FAO	Food and Agriculture Organisation of the United Nations
IFOAM	International Federation of Organic Agriculture Movements
NGO	Non-Governmental Organization
POP	Persistent Organic Pollutants

Liste de figures

Figure 1: La technique du Zai, utilisée dans le programme Compass au Burkina Faso à gauche, les déchets organiques étaient compostés dans des trous et ensuite plantés avec du maïs. Les plantes sont ainsi bien approvisionnées en nutriments et la dépression retient l'eau. À titre de comparaison, la partie droite montre la croissance de la culture conventionnelle	15
Figure 2: Semences solides produites dans le cadre du programme Compass en Éthiopie	19
Figure 3: La production de compost de vers dans le cadre du programme SAFBIN en Inde	24
Figure 4: Lutte contre les parasites dans le cadre du programme PRASA, à Luozi en République démocratique du Congo : des plants de tabac sont plantés à proximité du champ. Les feuilles sont séchées, broyées et mélangées avec par exemple du neem et de la cendre, dissoutes dans de l'eau puis étalées sur le terrain.	28

Table de matières

1	Introduction	5
2	Résumé de la position de Caritas Autriche	6
2.1	Position générale	6
2.2	Position spécifique	6
3	Définitions	8
3.1	L'agriculture traditionnelle	8
3.2	L'agriculture conventionnelle	8
3.3	L'agriculture durable	9
4	Arguments en faveur d'une agriculture biologique	13
5	Les programmes internationaux soutenus par Caritas Autriche	15
5.1	Le sol en tant que base de production.....	15
5.1.1	La fertilité du sol.....	15
5.1.2	Mesures de protection du sol.....	16
5.1.3	Le sol: Ce que Caritas Autriche soutient	17
5.1.4	Défis dans les programmes internationaux:	17
5.1.5	5.1.5 Solutions proposées.....	18
5.2	Semences	19
5.2.1	Sélection des semences	19
5.2.2	Multiplication des semences	20
5.2.3	Semences : ce que Caritas Autriche soutient.....	22
5.2.4	Défis dans les programmes internationaux	22
5.2.5	Solutions proposées:.....	23
5.2.6	Distribution de semences en cas de catastrophes	23
5.2.7	Cultures de rente	23
5.3	Engrais.....	24
5.3.1	Les engrais en agriculture durable	25
5.3.2	Engrais: ce que Caritas Autriche soutient	26
5.3.3	Défis des programmes internationaux:.....	27
5.3.4	Solutions proposées:.....	27
5.4	Protection phytosanitaire.....	28
5.4.1	Protection préventive des cultures	29
5.4.2	Procédés mécaniques et physiques de protection phytosanitaire	30
5.4.3	Protection phytosanitaire biologique	30
5.4.4	Protection phytosanitaire: ce que Caritas Autriche soutient	32
5.4.5	Défis dans les programmes internationaux	32
5.4.6	Solutions proposées.....	32
6	Bibliographie	33

1 Introduction

Environ 800 millions de personnes dans le monde souffrent de la faim. Moyennant des mesures précises visant la sécurité alimentaire, Caritas Autriche s'investit à réaliser un avenir sans faim pour tous les hommes et femmes, pour qu'ils aient la chance de mener une vie saine et productive.

Toutes les activités contribuant à combattre la faim sont rassemblées dans le programme de Caritas : « Un avenir sans faim ». Durant la période 2014-2018, la stratégie de ce programme vise à améliorer de manière durable la sécurité alimentaire de 450.000 personnes et à soigner 50.000 personnes malnutries ou sous-alimentées, surtout des enfants, en coopération avec les organisations partenaires dans les pays où Caritas Autriche soutient des projets agricoles.

La promotion de l'agriculture paysanne est une des interventions les plus importantes de Caritas Autriche. Dans les pays partenaires de Caritas Autriche, le niveau de vie des familles de petits exploitants en milieu rural dépend principalement des rendements de leur production agricole. Ce sont ces mêmes personnes qui souffrent particulièrement de la faim. En 2015, Caritas Autriche a mis en œuvre 55 projets pour lesquels l'agriculture est le volet essentiel, touchant environ 340.000 personnes.

L'objectif de ce document est de présenter clairement la position de Caritas Autriche par rapport à l'agriculture en abordant les questions suivantes :

- Quelle est le genre d'agriculture pour lequel Caritas Autriche s'engage dans son programme « Un avenir sans faim » ?
- Quelles sont les interventions recommandées en vue de la conservation de la fertilité du sol, l'utilisation raisonnée des semences, des fertilisants et des produits phytosanitaires, et quelles sont les actions à ne pas soutenir ?
- Quelle est la situation des projets agricoles de Caritas Autriche en cours? Quels sont les défis rencontrés par les partenaires et les paysans lors de la mise en place d'une agriculture durable ?
- Quelles solutions propose Caritas Autriche à travers l'agriculture durable ?

2 Résumé de la position de Caritas Autriche

2.1 Position générale

Dans la coopération internationale, Caritas Autriche soutient :

- Les activités agricoles de petites exploitations familiales en milieu rurale
- L'agriculture visant la souveraineté alimentaire
- L'agriculture qui permet aux paysans de produire à la fois pour la vente que pour leur propre consommation
- La diversification de l'agriculture
- L'agriculture biologique certifiée
- D'autres formes d'agriculture durable comme l'agriculture biologique non-certifiée (aussi traditionnelle) *organic by intent*, l'agriculture de conservation¹, l'agro écologie, la perma- culture, la production intégrée, etc.
- Des projets qui supportent les droits des paysans et des producteurs

2.2 Positions spécifiques

La fertilité du sol

Caritas Autriche appuie dans ses projets les interventions et les techniques adaptés au terrain pour maintenir ou améliorer la fertilité du sol, comme p.ex. le travail de conservation du sol, la gestion de l'humus, l'engrais vert, la rotation des cultures.

L'utilisation des semences

- Dans le sens de la souveraineté alimentaire, la décision du genre de semences à utiliser revient aux producteurs. Caritas Autriche peut alors agir à travers la sensibilisation et la transmission de savoir. Ils peuvent ainsi prendre une décision consciente et bien fondée.
- Caritas Autriche favorise l'utilisation de semences paysannes pour réduire la dépendance aux fournisseurs des petits exploitants. D'autres avantages sont : moindre coûts, réduction d'engrais chimiques, meilleure résistance contre les maladies et les dérèglements climatiques, adaptation aux besoins locaux.
- Dans ses programmes, Caritas Autriche ne refuse pas en principe l'utilisation de semences hybrides inaptes à se multiplier. L'essentiel est de clarifier au préalable quel est le genre de semences à acheter ; d'où viennent ces semences reproductibles ; comment se les procurer; si elles nécessitent d'autres intrants (p.ex. engrais chimiques); quels sont les coûts à long terme pour leur culture (rentabilité) ?
- Caritas Autriche favorise l'indépendance des groupes cibles par rapport aux semenciers multinationaux.

¹Travail du sol sans être compactés : riches en matière organique, meilleure infiltration et retient de l'eau, pertes par évaporation et érosion réduit, meilleur enracinement, meilleure autofertilité

- Dans ses programmes, Caritas Autriche ne finance ni l'achat ni l'utilisation de semences génétiquement modifiées.

Distributions de semences en cas de catastrophes

- En cas d'une catastrophe, la survie des personnes est la première priorité.
- Si disponibles, il faudrait acheter et distribuer les semences paysannes locales (aptées à se multiplier).
- Si celles-ci ne sont pas disponibles, il faut garantir que des semences génétiquement modifiées ne sont pas distribuées. En cas de semences hybrides, Caritas se renseigne sur le genre de semences distribuées, sur les intrants nécessaires et les coûts à long terme pour en informer les groupes cibles.

L'appui aux cultures de rente

- Caritas Autriche encourage les cultures de rente des petits producteurs. En dehors de l'autosuffisance, l'agriculture doit permettre aux familles de vendre une partie de leur production (légumes, céréales) sur les marchés locaux et régionaux.
- Caritas Autriche ne soutient pas les monocultures, orientées exclusivement vers l'exportation. Il s'agit généralement de l'agriculture industrielle, créant une dépendance des producteurs aux prix du marché, et étant nuisible à l'environnement et la fertilité des sols.

L'utilisation d'engrais

- Caritas Autriche appuie par ses programmes l'utilisation des engrais organiques, produits à la ferme ou achetés.
- Dans ses programmes, Caritas Autriche ne refuse pas en principe l'utilisation des engrais chimiques. Cependant l'emploi d'engrais chimiques doit être limité si aucun fertilisant organique n'est disponible, si des situations d'urgences l'exigent, ou bien si cela s'avère nécessaire à cause de la pauvreté du sol, ou en complément des fertilisants organiques.
- Dans les programmes de Caritas Autriche l'accent est mis sur la diversification de l'agriculture et la promotion d'une production écologique durable. L'objectif est d'améliorer la productivité à travers des techniques culturales raisonnées sans l'utilisation d'engrais chimique.

La protection phytosanitaire

- Dans ses programmes, Caritas Autriche favorise la production et l'utilisation de produits phytosanitaires biologiques à bases minérale ou végétale, comme p.ex. l'huile de neem, le piment, la cendre, le savon, l'ail, etc....
- Caritas Autriche favorise la protection préventive des plantes comme p. ex. les cultures associées, la rotation des cultures. etc....
- L'achat et l'utilisation de produits phytosanitaires synthétiques avec des fonds de Caritas Autriche ne doivent être envisagés qu'en cas d'urgence, p.ex. la perte de récolte.

3 Définitions

3.1 L'agriculture traditionnelle

L'agriculture traditionnelle s'est développée en lien avec l'évolution de systèmes écologiques et sociaux, elle se fonde sur un savoir paysan d'expérience, passé de génération en génération. Les systèmes traditionnels sont souvent caractérisés par une diversité des plantes cultivées sous forme de cultures associées ou de systèmes agro forestiers, permettant de stabiliser les rendements à long terme, d'accroître la diversité des denrées alimentaires et de générer des rendements satisfaisants avec un minimum de ressources. En zones de climat tropical il existe cependant des techniques traditionnelles telles que les cultures itinérantes et le défrichage par feux de brousse, qui ne sont pas écologiquement responsables, et peuvent mener à long terme à la dégradation des sols et de leurs fertilités. Le défrichage total laisse les terrains totalement dénudés de leur végétation, ce qui rend difficile la régénération naturelle des espaces mises à culture, au lieu du défrichage prudent qui épargne des espèces qui rend possible la régénération naturelle des espaces mises à cultures.

Dans beaucoup de systèmes, les techniques de l'agriculture écologique sont appliquées sans que les agriculteurs et agricultrices soient rémunérés à un juste prix pour leurs produits. Souvent ces systèmes agricoles ne correspondent pas au cahier des charges de l'agriculture biologique, ils peuvent cependant être considérés comme éco-responsables et sont dans beaucoup de cas très proches de l'agriculture biologique certifiée².

3.2 L'agriculture conventionnelle

L'agriculture conventionnelle est à notre avis le modèle prévalent de la production agricole pour les marchés mondiaux. Les caractéristiques de l'agriculture conventionnelle sont le degré élevé de mécanisation, un fort apport énergétique à base de pétrole (carburants, engrais chimiques), les monocultures, l'élevage intensif, l'utilisation d'intrants chimiques de synthèse et d'organismes génétiquement modifiés. Ce modèle de production se base sur un accroissement de la productivité et des profits, les produits agricoles sont considérés comme marchandises servant à optimiser les profits, pouvant être commercialisés selon les conditions du marché. Depuis la fin de la deuxième guerre mondiale, l'agriculture conventionnelle a été de plus en plus industrialisée.

L'agriculture industrielle

„L'agriculture industrielle est la forme d'agriculture avec la plus forte intensité de capital, remplaçant le travail des hommes et des animaux par des machines et des moyens de production achetés (inputs) »³. Elle comprend la culture industrielle des spéculations et une production animale basée sur le progrès technologique et la croissance économique⁴. Dans les pays industrialisés disposant de suffisamment de terres, l'accroissement de la productivité est atteint par la mécanisation. Si cependant les surfaces agricoles utilisables sont un facteur limitant, la productivité est augmentée par l'apport d'intrants

²UNEP-UNCTAD CBTF, 2008

³IAASTD, 2009

⁴FAO, 2009

chimiques/synthétiques⁵. Dans les deux cas, il faut un fort apport d'énergie pour augmenter la productivité (transformation de pétrole en produits agricoles).

3.3 L'agriculture durable

L'agriculture durable a été conçue comme modèle alternatif par rapport à l'agriculture industrialisée⁶, à haute technologie et à grande intensité d'intrants. C'est un concept général, comprenant entre autre les concepts d'une agriculture biologique, de l'agroécologie, de l'agriculture traditionnelle, de la production intégrée ou de l'agriculture bio-dynamique. Les transitions entre les différents modèles de production ne sont pas nettes et une claire démarcation n'est possible que par rapport à l'agriculture biologique certifiée, étant donné que celle-ci est régie par une législation. Seule l'agriculture biologique exclut l'utilisation d'intrants chimiques dans son cahier des charges.

L'agriculture biologique

L'utilisation de la dénomination „provenant de l'agriculture biologique » ou autres labels de ce genre est régie par la loi. La production de matières premières agricoles ainsi que leur transformation ou leur importation doivent répondre au cahier des charges bio de l'UE, doivent être contrôlés et certifiés. Pour la définition de l'agriculture biologique nous nous référons à la législation du règlement (CE) N° 834/2007, en vigueur depuis 2014⁷ et qui définit, comment les produits biologiques doivent être produits, préparés, distribués et comment ils doivent être étiquetés. Les principes exigent entre autre :

- Mise en œuvre et gestion appropriée des processus biologiques basés sur les écosystèmes en utilisant les ressources naturelles internes du système
- L'agriculture et l'élevage sont adaptés aux surfaces disponibles
- Interdiction d'utiliser des organismes génétiquement modifiés (OGM)
- Réduction de l'utilisation de moyens de production externes
- Stricte limitation de l'utilisation d'intrants synthétiques à des cas exceptionnels⁸
- Maintien et amélioration de l'activité biologique du sol et de sa fertilité naturelle
- Recyclage des déchets et des sous-produits d'origine végétale ou animale
- Préservation de la santé animale en renforçant les défenses immunitaires naturelles des animaux et en choisissant les races adaptées
- Préservation de la santé des plantes par mesures préventives
- Respect des normes élevées en matière de bien-être animal

⁵Woodhouse, 2010

⁶ Remarque : en suivant l'exemple de la « Révolution Verte » : A partir des années 1960, les techniques culturales modernes ont été appliquées dans les pays en développement, en commençant par l'Asie. Le point décisif était l'introduction de variétés nouvelles à haut rendement pour le blé, le maïs et le riz, permettant des rendements nettement supérieurs, liés cependant à des besoins accrus en eau, énergie, en intrants et produits phytosanitaires et à une mécanisation croissante. <http://www.spektrum.de/lexikon/geographie/gruene-revolution/3258>

⁷ http://ec.europa.eu/agriculture/organic/eu-policy/eu-legislation/brief-overview/index_de.htm

⁸ Remarque: Cas exceptionnels où manquent les techniques culturales appropriées, où les intrants externes ne sont pas disponibles ou bien auraient des effets environnementaux inadmissibles. Voir Règlement de l'UE p. 12.

- Utilisation de fourrage biologique pour l'élevage

Le règlement reprend les définitions et les principes de l'IFOAM (Fédération internationale des mouvements d'agriculture biologique) ayant pour objectif l'adoption de l'agriculture écologique dans le monde entier :

« L'agriculture biologique est un système de production qui renforce et maintient la santé des sols, des écosystèmes et des personnes. Elle s'appuie sur des processus écologiques, sur la biodiversité et sur des cycles adaptés aux conditions locales, plutôt que sur l'utilisation d'intrants ayant des effets néfastes. L'agriculture biologique allie la tradition, l'innovation et la science au bénéfice de l'environnement commun, les relations équitables et une haute qualité de vie de toutes les personnes impliquées [...] »

Les quatre principes de l'IFOAM sont:

Le principe de santé

L'agriculture écologique devrait soutenir et améliorer la santé des sols, des plantes, des animaux, des hommes et de la planète, comme étant une et indivisible.

Le principe d'écologie

L'agriculture écologique devrait être basée sur les cycles et les systèmes écologiques vivants, s'accorder avec eux, les imiter et les aider à se maintenir.

Le principe d'équité

L'agriculture écologique devrait se construire sur des relations qui assurent l'équité par rapport à l'environnement commun et aux opportunités de la vie.

Le principe de précaution

L'agriculture écologique devrait être conduite de manière prudente et responsable afin de protéger la santé et le bien-être des générations actuelles et futures ainsi que l'environnement.

Pour permettre aux consommateurs de distinguer les produits provenant de l'agriculture biologique des produits venant d'autres formes d'exploitation, on a institué la certification. Le respect des règles est assuré par la signature d'un cahier des charges, des contrôles réguliers et la certification par une instance de contrôle indépendante. Les produits provenant d'une agriculture biologique peuvent être commercialisés en tant que tel s'ils sont étiquetés par un label⁹.

Si les principes et les valeurs de l'agriculture biologique sont respectés lors de la production, on utilise la désignation « organic-by-intent » pour ses produits. Mais même des exploitations n'utilisant pas d'intrants chimiques/synthétiques peuvent se servir de techniques néfastes pour l'environnement, comme par exemple des mesures insuffisantes de lutte contre la dégradation des sols ou les rotations des cultures dominées par des cultures sarclées avec comme conséquence un bilan négatif en humus. A la place de « organic-by-intent » on utilise l'expression « organic-by-default » pour les produits provenant de l'agriculture biologique non certifiée. Ce sont généralement des produits pour lesquels la production biologique n'est pas un critère de qualité et ne détermine donc pas sa valeur sur le marché. La désignation « organic-by-default » s'applique aussi aux petits

⁹Niggli, 2015

paysans gérant leur exploitation de manière biologique parce qu'ils n'ont pas accès aux intrants externes.

L'agro écologie

Agro écologie peut désigner une discipline scientifique, un type d'agriculture ou bien un mouvement social et politique. En tant que discipline scientifique, l'agro écologie étudie les interactions et les dynamiques des écosystèmes agricoles. Les pratiques agro écologiques comprennent entre autre la rotation des cultures, les cultures associées et le compostage. En tant que mouvement social, l'agro écologie a pris de l'ampleur au cours des dernières années. On utilise parfois les termes agro écologie et agriculture biologique comme synonymes, alors qu'en agro écologie les intrants chimiques/synthétiques ne sont pas formellement interdits¹⁰. Beaucoup d'ONGs comme Via Campesina et FIAN et aussi les scientifiques du rapport agricole mondial publié en 2009 plaident pour une souveraineté alimentaire basée sur l'agro écologie¹¹.

L'agroforesterie

Les systèmes agro forestiers allient la sylviculture (arbres, buissons, palmiers, etc...) avec les champs et/ou l'élevage sur une même parcelle. L'agroforesterie permet de diversifier les cultures pour conserver la fertilité du sol et produire en même temps des denrées alimentaires. L'agroforesterie agit contre la dégradation de l'humus et se prête surtout pour les endroits dégradés, pouvant à long terme rendre des sols pauvres de nouveau utilisables pour l'agriculture¹².

La permaculture

La permaculture est la mise en place d'un espace vital écologique, elle cherche à créer et à préserver des systèmes écologiques et économiques durables, à l'épreuve du temps¹³. Les principaux principes de mise en œuvre sont: adaptation aux données naturelles du terrain et mise à profit du potentiel naturel; création de cycles pour stabiliser le système (cycles de l'eau, de l'air, de l'énergie et de la matière), diversité et mise en réseau des relations naturelles, sociales et régionales; autonomie et densité appropriée. La taille et la diversité des espèces dans les écosystèmes sont déterminées par les conditions naturelles. Le principe de l'utilisation à multiples fins correspond au fonctionnement (économe en énergie et en main d'œuvre) de la nature¹⁴.

Agriculture de conservation (Conservation Agriculture, CA)

La méthode de culture favorisée par la FAO repose sur trois piliers : ménager le sol en le travaillant, couverture permanente du sol (par le paillage ou les cultures dérobées) et l'assolement (cultiver différentes variétés de cultures et des cultures dérobées en alternance dans le même champ)¹⁵. La combinaison de ces trois mesures contribue à une utilisation efficace des intrants et a des effets positifs sur la gestion de l'eau. Etant donné

¹⁰Wezel et al., 2009

¹¹ <http://www.weltagrarbericht.de/?id=2157>

¹² Bender et al., 2009

¹³Ferguson and Lovell, 2014

¹⁴Permakultur Austria, 2015

¹⁵<http://www.afrika.info/newsroom/sambia-die-unbesungenen-heldinnen-des-klimawandels/#sthash.A4wEh6aM.dpuf>

que le sol n'est pas retourné et que la couche supérieure du sol est enrichie de plantes, l'activité des organismes vivant dans le sol est favorisée. Ainsi se développe un écosystème se réglant tout seul, le sol peut développer un système sain de mégaspores et des agrégats de sol stables se forment. La couverture végétale réduit le ruissellement, l'eau des pluies s'infiltrer plus facilement, l'érosion et le glaçage du sol sont évités. L'utilisation intelligente des processus écologiques n'exige pas de techniques ou d'intrants spéciaux, ce qui fait que l'agriculture de conservation est très appropriée aux régions pauvres en ressources¹⁶.

Agriculture bio-dynamique

L'agriculture biodynamique tient compte de la dimension matérielle et spirituelle de la production des aliments. Elle vise à promouvoir des pratiques agricoles avant tout respectueuses de l'environnement, englobant l'homme et la nature, et en adéquation avec les bonnes pratiques agronomiques.

Production intégrée

On comprend par production intégrée un système intégral de production, s'orientant selon les principes du développement durable. Elle peut être considérée comme une forme mixte de l'agriculture durable et de l'agriculture conventionnelle. La combinaison optimale des procédés biologiques, techniques et chimiques doit prendre en compte et la protection de l'environnement et la rentabilité de l'exploitation. Pour la protection phytosanitaire intégrée, toutes les méthodes de protection des plantes sont prises en considération pour choisir la meilleure méthode qui ne cause pas de dommages économiques. L'utilisation de produits phytosanitaires chimiques est ciblée, en complément des mesures biologiques, biotechniques et mécaniques¹⁷. La production intégrée pourrait être classée entre l'agriculture écologique et l'agriculture conventionnelle.

¹⁶ http://www.eco-world.de/scripts/basics/econews/basics.prg?a_no=31684

¹⁷ Oppermann et al., 2005; FAO, 2009

4 Arguments en faveur d'une agriculture biologique

Une contribution à la sécurité alimentaire

L'augmentation de la productivité et de l'efficacité joue un rôle essentiel pour la sécurité alimentaire des petites exploitations agricoles. L'agriculture bio peut y apporter une contribution décisive¹⁸. L'auto-provisionnement pendant une année avec les aliments de base peut s'accroître de 6,5 mois en production conventionnelle jusqu'à 9,5 mois par une production biologique. De même la diversité des aliments, mesurée selon le nombre disponible de classes d'aliments, monte de 1,9 à 5,3 classes de produits différents par ménage¹⁹.

Une alternative à la production industrielle des denrées alimentaires

Les techniques agricoles modernes utilisant les intrants chimiques/ de synthèse, les semences hybrides, les OGM, etc. ont mené dans les dernières décennies à des accroissements de productivité remarquables – rendements plus élevés par hectare, production laitière accrue par vache, production alimentaire accrue par main d'œuvre. Néanmoins le problème de la faim n'a pas été résolu par l'agriculture industrielle, tandis qu'elle a eu des conséquences sociales, économiques et environnementales considérables. Le travail mécanique du sol, les engrais et les pesticides ainsi que leurs résidus dans les aliments sont nuisibles pour l'environnement et pour la santé, compromettant, par la dégradation de tout un (agro) écosystème, la base de subsistance de millions de petits paysans dans les zones rurales. Les petits paysans et leurs familles travaillent sur de petites parcelles qui, à cause des ressources restreintes, sont exploitées de manière plus efficace que dans la production industrielle²⁰.

Raisons écologiques

La production agricole en monoculture, l'utilisation de pesticides et d'engrais chimiques, l'emploi d'organismes génétiquement modifiés mènent à une multitude de problèmes environnementaux, nocifs à la résilience des écosystèmes de la planète. Les conséquences en sont entre autre la dégradation de l'humus, l'érosion des sols, de plus fortes inondations à cause de la capacité réduite de rétention d'eau des sols fortement exploités, les émissions de gaz à effet de serre, la réduction de la biodiversité, le lessivage des nitrates, l'émission de pesticides, ainsi que des résidus indésirables dans les denrées alimentaires. D'après la FAO, un tiers des sols nécessaires pour la production alimentaire est déjà dégradé²¹. En Afrique environ 65% des terres arables sont déjà trop détériorées pour être utilisées pour la production alimentaire. Par contre l'agriculture biologique a une influence positive sur les ressources naturelles, augmente à long terme le taux d'humus dans le sol et donc sa fertilité. Le compactage ou l'érosion des sols sont nettement moindres en agriculture biologique qu'en système conventionnelles. Par leur capacité accrue à fixer le carbone, les sols exploités de manière écologique sont mieux adaptés aux changements climatiques²². En plus, grâce aux besoins réduits en énergie, les effets sur le climat (des émissions de CO₂) sont nettement moins forts que dans l'agriculture industrialisée. Surtout

¹⁸UNEP-UNCTAD CBTF, 2008

¹⁹Kalala et al., 2013

²⁰Altieri, 2009

²¹Schader et al., Montpellier Panel Report 2014/2013

²²Olesen et al., 2006; UNEP-UNCTAD CBTF, 2008; Binta and Barbier, 2015

en cas de sécheresse, un système en agriculture biologique sera moins impacté grâce à sa plus grande capacité de rétention d'eau dû à un taux d'humus élevé.

Raisons économiques

Dans les pays en développement et les pays émergents, la transition d'une agriculture de subsistance vers une agriculture écologique peut augmenter les rendements, et comme on peut se passer en partie ou complètement d'intrants externes, ceci réduit les coûts²³. De plus, l'agriculture durable peut permettre de diminuer les dépendances unilatérales au niveau de certains intrants et groupes de produits²⁴. La part du travail manuel et/ou mécanique en agriculture biologique est plus grande, ce qui augmente les coûts de production dans les écosystèmes industrialisés. Par contre dans les pays en développement et les pays émergents, les coûts de la main d'œuvre sont bas, ce qui réduit aussi les coûts de production de l'agriculture biologique²⁵. Une méta-analyse de 362 enquêtes scientifiques montre que les rendements atteints par l'agriculture biologique n'est que de 20% inférieur à ceux d'un système conventionnel. Dans les régions tropicales par contre les rendements de la production biologique sont de 86% supérieurs à ceux générés par l'agriculture conventionnelle²⁶. En résumé on peut dire que l'agriculture biologique ou bien les formes d'exploitation suivant des principes agroécologiques comparables permettent d'améliorer considérablement les rendements des pays en développement, en réduisant en même temps la dépendance unilatérale des paysans et paysannes. L'accroissement de la productivité ne vient pas de l'achat d'intrants externes (engrais, pesticides, semences,...) mais se base sur les ressources localement disponibles, des pratiques d'exploitation adaptées et le savoir paysan local²⁷.

Contribution au renforcement des communautés, de la coopération et de la formation

L'agriculture biologique contribue au renforcement du capital social au niveau local. La mise en place de coopératives ainsi que la coopération informelle entre paysans voisins réduisent les coûts du travail et favorisent le transfert du savoir. Il y a toujours un gain de connaissances et d'apprentissage de nouvelles techniques et savoir-faire. Ceci permet aux agriculteurs et agricultrices d'acquérir une meilleure compréhension des rapports entre les écosystèmes au sein de la nature. Ceci renforce leur capacité à s'adapter aux changements inattendus ainsi que leur résilience face aux crises environnementales²⁸.

Raisons de santé

Au point de vue apport nutritionnel et gustatif, les produits bio comptent parmi les meilleurs sur le marché de l'alimentation. Ils ne contiennent pas de substances indésirables, résidus de pesticides ou teneur surélevée en nitrates²⁹. En même temps, les produits bio contiennent plus de substances de valeur comme la vitamine C, le fer, le magnésium et le phosphore etc.

²³ Gibbon and Bolwig, 2007

²⁴ Rosegrant et al., 2006; Kalala et al., 2013

²⁵ Nemes, 2009

²⁶ de Ponti et al., 2012

²⁷ Niggli, 2012

²⁸ UNEP-UNCTAD CBTF, 2008

²⁹ Niggli, 2012

5 Les programmes internationaux soutenus par Caritas Autriche

5.1 Le sol en tant que base de production



Figure 1: La technique du Zai, utilisée dans le programme Compass au Burkina Faso : à gauche, les déchets organiques étaient compostés dans des trous et ensuite plantés avec du maïs. Les plantes sont ainsi bien approvisionnées en nutriments et la dépression retient l'eau. À titre de comparaison, la partie droite montre la croissance de la culture conventionnelle

5.1.1 La fertilité du sol

Certaines pratiques traditionnelles d'exploitation (comme par exemple les feux de brousse, l'agriculture itinérante, la culture sur brûlis chaque année), mais aussi l'exploitation abusive des forêts pluviales et l'érosion sont les causes les plus fréquentes de la dégradation du sol par les hommes. Le manque de retour des nutriments et l'exploitation non diversifiée renforcent dans les climats tropicaux la dégradation rapide de l'humus et l'appauvrissement des sols. Un sol fertile est pourtant la base de toute sécurité alimentaire. Le rétablissement de la fertilité est donc d'une importance primordiale³⁰.

Le sol est déterminant pour l'agriculture durable. Un de ses principes préconise de nourrir le sol et non la plante. Les sols exploités biologiquement sont caractérisés par une meilleure structure, moins de risques d'envasements pour les bassins ou cours d'eau car ils (et: supprimer cette conjonction) sont moins sujets à l'érosion que les sols exploités de manière conventionnelle³¹. Des sols riches en éléments nutritifs assurent à long terme la stabilité du rendement de l'exploitation paysanne³². Etant donné qu'en agriculture

³⁰Friedrich, 2013

³¹Maeder et al., 2002

³²Freyer, 2003

écologique la croissance des plantes n'est pas soutenue par les engrais chimiques/ de synthèse, la préservation de la fertilité du sol est essentielle à un rendement optimal.

La fertilité du sol repose sur les propriétés biologiques (organismes vivant dans le sol), physiques (structure du sol) et chimiques (alimentation en nutriments) du sol³³. Dans un sol fertile, les microorganismes qui y vivent transforment les éléments nutritifs en rendements des récoltes, forment de l'humus, ce qui confère aux plantes la résistance (et protègent les plantes : à supprimer) contre les maladies. Les activités des microorganismes dans le sol rendent les éléments nutritifs disponibles pour les plantes. Un sol fertile est facile à travailler, il absorbe l'eau de pluie et la retient. Par sa fonction de filtre, il contribue à la propreté des eaux souterraines et peut décomposer plus aisément les éléments nuisibles. De plus, un sol fertile peut fixer le CO₂, grâce aux végétaux qui y développeront beaucoup de biomasses, et lutte ainsi contre le réchauffement climatique.

5.1.2 Mesures de protection du sol

Le travail de conservation du sol³⁴

Le travail du sol joue un rôle décisif dans l'agriculture, étant donné qu'il influence les propriétés du sol et donc la croissance des plantes. En agriculture conventionnelle, le sol est profondément labouré et retourné. Le travail intensif du sol réduit l'humus et favorise l'érosion. Le travail du sol devrait donc être aussi limité que possible, les techniques d'exploitation mises en œuvre doivent conserver le sol. On comprend par là un travail du sol réduit ou abandonné pour préserver la structure du sol, les organismes vivants dans le sol et les substances organiques. Le sol n'est pas retourné, mais seulement ameubli. La fertilité du sol est assurée par une couverture permanente, des cultures diversifiées en rotation et en association. Par la réduction du travail du sol, le régime hydrique dans le sol est amélioré et la formation d'humus favorisée. Surtout pour les exploitations non mécanisées, le travail de conservation du sol représente une alternative avantageuse parce que le travail est moins lourd. Ce genre de travail du sol est très bien adapté à beaucoup de sols, mais le défi consiste à contrôler les mauvaises herbes. Le contrôle mécanique des mauvaises herbes, le respect des règles de l'assolement et d'épaisses couches de paillage peuvent aider à résoudre ce problème.

La gestion de l'humus

L'humus est la masse organique décomposée sur et dans le sol, soumise à des processus de décomposition, de réorganisation et de restructuration. Il est plus facile de travailler des sols riches en humus. Les sols lourds et humides sont plutôt riches en humus, les sols secs sablonneux ou le limoneux sont plutôt pauvres en humus. L'humus se forme grâce à la succession des cultures et par ravitaillement en matière organique. Mais cette formation d'humus par assolement dure normalement plusieurs années. Les engrais verts et/ou l'apport de compost peut cependant compenser le manque d'humus.

L'assolement

Si la rotation des cultures est négligée, les risques d'organisme ravageurs et de maladies sur les plantes sont grandement accrus³⁵. Un assolement assez espacé de cultures variées

³³Kolbe and Schuster, 2011

³⁴ Appelé aussi: travail ménageant le sol ou travail sans charrue

maintient la fertilité du sol ou l'augmente à long terme. Le maintien de la fertilité du sol peut être assuré en cultivant des légumineuses (trèfle, haricots, soja, etc...), des plantes à systèmes racinaires différents et des engrais verts. Les cultures de plantes augmentant ou diminuant l'humus doivent s'alterner. L'assolement sert aussi bien à gérer les mauvaises herbes, les maladies et les organismes nuisibles qu'à fournir du fourrage à apporter aux animaux de rente³⁶. Une gamme de cultures alternatives plus large exige plus de connaissances techniques et plus d'expérience pratique. Mais les exigences accrues sont compensées largement par les effets positifs sur la fertilité du sol et le rendement.

Les engrais verts

On comprend par engrais verts l'apport en matière organique sous forme de résidus de cultures récoltées ou bien l'implantation d'une culture spécifique, ou couvert, pour améliorer la fertilité du sol par enfouissement. Les cultures de légumineuses sont reconnues pour augmenter le taux d'azote dans le sol. Les engrais verts augmentent la teneur en humus, ce qui améliore la structure du sol, puis le développement de nombreuses racines qui vont alors stimuler l'activité des microorganismes dans le sol. Ceci permet d'éviter la dégradation du sol comme leur battance ou leur érosion, le lessivage des éléments nutritifs est empêché et le danger de maladies ou de ravageurs est réduit³⁷. Surtout sur les terrains en pente, le sol peut être retenu grâce à des engrais verts, et éviter leur perte. La constitution de l'humus et la structure du sol sont favorisées par des plantes à racines profondes (tournesols, haricots, lupines). Les engrais verts minimisent le danger des maladies et d'organismes nuisibles et limitent le développement des mauvaises herbes. Enfin, le sol n'est pas exposé au soleil, la température et l'humidité sont alors mieux réglées³⁸.

5.1.3 Le sol: Ce que Caritas Autriche soutient

Caritas Autriche appuie dans ses projets la mise en œuvre de mesures et de techniques adaptées au terrain pour le maintien et/ou l'amélioration de la fertilité du sol, comme par un travail de conservation du sol, une bonne gestion de l'humus, l'utilisation d'engrais verts et de la rotation des cultures etc.

5.1.4 Défis dans les programmes internationaux:

- La **reconstitution de l'humus** nécessite souvent plusieurs années. Mais si une famille dépend entièrement du rendement des récoltes, elle a également besoin de rendements à court terme.
- Dans beaucoup de régions les sols sont dégradés en profondeur et leur **teneur en humus est minime**.

³⁵Berner et al., 2013

³⁶Kolbe, 2008

³⁷Berner et al., 2013

³⁸Willer and Lernoud, 2015

- **L'érosion des sols** est très forte.
- **L'eau est en pénurie.**
- Etant donné **l'importance des efforts à fournir**, les surfaces cultivées sont limitées. Dans la plupart des projets de Caritas, le travail du sol se fait à la main, sans brûlis de la végétation préalable, ce qui signifie que ce travail est très dur et prend beaucoup de temps.
- Il y a parmi les petits paysans souvent **un manque de connaissances** concernant le sol en général, sa conservation et les cycles des éléments nutritifs.
- Dans certaines régions des programmes la **pression de la végétation** est très forte : beaucoup de plantes atteignent une hauteur de 4 m et créent en peu de temps une brousse impénétrable. Sans sarclage, les cultures sont envahies en peu de temps par les mauvaises herbes. L'effort exigé par le travail du sol et par le sarclage est considérable.
- Dans certaines régions partenaires **la tradition du brûlis** est très répandue, les cendres et les restes carbonisés sont ensuite enfouis à la houe. Les cendres sont à court terme un bon engrais, mais trop souvent à long terme le feu est nuisible pour le sol et les micro-organismes qui le structurent.
- Dans les universités et dans la recherche subventionnée par les sociétés agraires internationales, la priorité est toujours accordée à l'agriculture conventionnelle.

5.1.5 Solutions proposées

- **Sensibilisation, formation, suivi et conseil** des organisations partenaires et des groupes cibles dans les projets.
- **Protection antiérosive et mise en place de talus suivant les courbes de terrain**, couverts végétaux, favorisant une meilleure gestion de l'eau et un meilleur drainage en cas de fortes précipitations.
- **Amélioration des techniques agricole** (travail de conservation du sol, assolements, engrais verts, etc....).
- **Mécanisation adaptée permettant de réduire les efforts de travail**, l'utilisation d'outils simples et robustes, ou bien de machines dans le cadre de coopératives, un meilleur emploi de la biomasse (paillage, incorporation ou compostage des résidus culturales, des déchets ménagers, du fumier des animaux, des espèces végétales utiles, etc....).
- Sensibilisation par rapport **à l'élevage/aux besoins des animaux d'élevage** et les avantages pour la fertilisation du sol et la production agricole.

5.2 Semences



Figure 2: Semences solides produites dans le cadre du programme Compass en Éthiopie

5.2.1 Sélection des semences

Les plantes cultivées aujourd'hui se sont développées au cours de milliers d'années par un travail de sélection et de multiplication des plantes par les paysans et les paysannes. Le savoir des paysans est étroitement lié à la variété et au terrain où elle pousse. Surtout en agriculture biologique il est important que les semences utilisées soient adaptées aux conditions culturelles locales, et qu'il n'est pas nécessaire d'utiliser des intrants chimiques/ de synthèse. La production conventionnelle des semences vise en premier lieu à un rendement maximal, de courtes périodes de maturation, la mécanisation de la récolte et les capacités de transport et de stockage. Les critères de sélection des paysans sont plutôt l'adaptation, la vitalité, la résilience, de longues périodes pour les récolter (pour faciliter la récolte manuelle), le goût et les qualités à la cuisson. En observant et expérimentant, les paysans et paysannes apprennent à gérer différentes situations et par là à s'adapter aux changements climatiques. Le résultat de cette sélection massales, par intention, sont des plantes saines à semences paysannes, donc sans restraints de multiplication.

La production des semences ainsi que le marché des semences est dominé actuellement par quelques entreprises qui financent la multiplication par la vente de semences et de licences de variétés. La multiplication des semences se concentre sur quelques espèces (le maïs, le riz, le blé, le soja) et des variétés dont on peut attendre un chiffre d'affaires élevé et des bénéfices. D'autres espèces prometteuses sont négligées (même dans la recherche). Au cours des dernières décennies, cette tendance a entraîné une réduction dramatique de la diversité des plantes cultivées. L'union entre la chimie agraire et la multiplication de semences (Bayer, Monsanto, ...) a créé des dépendances pour

augmenter les bénéfiques. Les brevets de variétés et de propriétés des plantes sont destinés à empêcher ou plutôt à défendre par la loi un nouveau semis à partir des plantes récoltées.

Le nombre croissant de variétés génétiquement modifiées et les brevets sur les organismes ainsi qu'une concentration de plus en plus grande sur le marché des semences exigent des approches alternatives de la multiplication des plantes pour une agriculture biologique. La multiplication et l'utilisation des semences doit répondre aux principes éthiques de l'agriculture écologique et à des critères comme la préservation de l'intégrité des plantes, le maintien et l'accroissement de la diversité génétique, le respect des barrières de croisement ainsi que l'interaction de la plante avec le sol et le climat. Les OGM sont interdits en agro-écologie, parce que les ADN sont échangés (dire plutôt modifiés) au-delà des limites des espèces.

5.2.2 Multiplication des semences

La multiplication générative

Si les plantes cultivées sont multipliées moyennant des semences (dire graines), on parle de multiplication générative ou sexuée. Les variétés paysannes passent leurs caractéristiques à leurs descendants. Ceci signifie que les propriétés spécifiques d'une variété peuvent être conservées et multipliées. Les propriétés des variétés ne changent pas de manière abrupte, elles se trouvent dans un courant de succession continu. Parmi les semences paysannes on compte³⁹ :

Les variétés locales

Elles sont cultivées et multipliées depuis longtemps dans une même région. Ces variétés sont faciles à multiplier dans la zone où elles sont originaires, vu qu'elles sont très bien adaptées aux conditions de leur terroir.

Les anciennes variétés de reproduction traditionnelle

Ce sont les anciennes variétés commercialisées qui sont de plus en plus supplantées par les nouvelles techniques de reproduction.

Les nouvelles variétés de reproduction biologique

En agriculture durable, la reproduction se fait avec des semences paysannes ou de ferme.

Multiplication végétative

La multiplication par boutures se dit multiplication végétative ou asexuée. Le génome des descendants est le même que celui de la génération mère. L'adaptation à des conditions environnementales différentes n'est pas possible. La multiplication végétative de plantes cultivées se fait par bouture (p.ex. le manioc), par séparation (la ciboulette), par marcottage (la menthe), par tubercules (pommes de terre), ou bien par bourgeons spontanés (bananes) ou par bulbillles (ail). Pour améliorer l'enracinement et comme prévention contre les maladies on utilise souvent des hormones d'enracinement ou des pesticides synthétiques, ce qui, du point de vue critique de l'agriculture durable, pose problème.

³⁹Heistinge, 2004

Multiplication in vitro/cultures de cellules et de tissus

Des parties de végétaux, des tissus ou des cellules isolées sont placées sur un milieu de croissance stérile. Les végétaux sur le milieu de culture se développent en bourgeons, plantés ensuite dans une serre ou un champ. La multiplication in vitro permet de multiplier en peu de temps des plantes génétiquement identiques. Du point de vue critique de l'agriculture durable l'apport de phytohormones synthétiques et la culture en milieu de croissance artificiel pose problème⁴⁰.

Semences hybrides

Pour obtenir des semences hybrides, on croise des lignées pures de préférence non apparentées, renforçant ainsi certaines qualités comme la taille, la forme, la couleur ou une résilience particulière pour beaucoup de générations. Les propriétés souhaitées dominent, l'aspect est uniforme, les propriétés et le rendement les mêmes. Ces qualités positives ne sont valables que pour le premier semis. En continuant de multiplier les hybrides, une petite partie seulement des descendants atteint le niveau de performance des parents. Pour le prochain semis il faut donc utiliser de nouvelles semences hybrides. L'utilisation de semences hybrides met en difficultés les agriculteurs, car la performance ou le potentiel initial de production peut chuter considérablement lors du semis des graines issues de la récolte. Les paysans sont alors dépendants de l'entreprise semencière. Mais même l'agriculture durable destiné au marché utilise de plus en plus de semences hybrides, notamment pour les légumes, afin de répondre aux critères des consommateurs /des supermarchés.

L'aspect extérieur des semences ne permet pas de savoir par quelle méthode elles ont été multipliées. Sur la graine même on ne peut pas distinguer s'il s'agit de semences hybrides ou de semences paysannes⁴¹.

Hybrides CMS: (cytoplasmatic male sterility)

Les hybrides CMS sont le résultat d'une fusion de cellules et de noyaux cellulaires en provenance d'une autre espèce⁴². Les propriétés recherchées ne se manifestent que dans la première génération, comme pour les semences hybrides. La technique CMS n'est pas compté directement parmi les techniques génétiques parce que les nouvelles combinaisons n'ont pas eu lieu au niveau de l'ADN. Ces pratiques de fusion cellulaire posent néanmoins problème.⁴³

⁴⁰Messmer et al., 2012

⁴¹ Heistingner, 2004

⁴²Messmer et al., 2012

⁴³Stopper, 2015

5.2.3 Semences : ce que Caritas Autriche soutient

- Dans le sens de la souveraineté alimentaire, la décision du choix des semences doit revenir aux producteurs/ productrices. Caritas peut les soutenir à travers la sensibilisation et le transfert de savoir. Sur cette base, le paysan/la paysanne peut prendre **une décision consciente et bien fondée**.
- Caritas Autriche favorise l'utilisation de **semences paysannes**, vu leurs multiples avantages: moindre coûts, moindre dépendance, réduction d'engrais chimiques, meilleure résistance contre les maladies et les perturbations climatiques, adaptation aux exigences locales des sites.
- Caritas Autriche promeut l'utilisation de **semences reproductibles**, étant donné qu'elles peuvent être utilisées pendant plusieurs saisons et que la dépendance des agriculteurs/agricultrices par rapport aux infrastructures du marché et/ou des fournisseurs se réduit.
- Dans ces programmes, Caritas ne refuse pas en principe l'utilisation de semences hybrides inaptes à multiplier. Mais il est essentiel de clarifier au préalable les questions suivantes : quel genre de semences va-t-on acheter ; d'où viennent ces semences ; des semences aptes à multiplier sont-elles disponibles ; aura-t-on en plus besoin d'engrais chimiques ? Quels sont les coûts à long terme pour l'achat et les intrants nécessaires ?
- Caritas Autriche favorise **l'indépendance des groupes cibles** par rapport aux semenciers multinationaux.
- Dans ses programmes, Caritas Autriche ne finance **ni l'achat ni l'utilisation de semences génétiquement modifiées**.

5.2.4 Défis dans les programmes internationaux

- **La disponibilité de semences paysannes de haute qualité** devient de plus en plus difficile.
- **Les avantages des semences paysannes ne sont pas suffisamment connus** ni par les producteurs/productrices, ni par les consommateurs/consommatrices.
- Beaucoup de groupes cibles paysans n'ont pas un niveau de formation élevé et n'ont que des connaissances insuffisantes des aspects économiques de leurs choix d'intrants agricoles.
- Dans certains pays partenaires il existe des institutions de l'Etat où on peut acheter des **semences améliorées aptes à multiplier**, mais leur approvisionnement pose souvent problème.
- Dans certains pays les autorités étatiques ainsi que certaines ONG et certains producteurs de semences **distribuent** aux producteurs **les semences hybrides et les engrais chimiques**.
- Les grandes sociétés semencières ont découvert les pays en développement en tant que marchés d'écoulement et cherchent de plus en plus à influencer les gouvernements nationaux pour défendre leurs intérêts.

5.2.5 Solutions proposées:

- **Sensibilisation, formation, conseil et suivi continu** concernant les avantages d'une multiplication de semences à la ferme et de l'utilisation de semences traditionnelles.
- **Formation continue** des vulgarisateurs et vulgarisatrices agricoles travaillant dans les projets.
- Promotion de programmes **pour la production et la distribution de semences paysannes** (champs pour la multiplication des semences reproductibles, banques d'échanges de semences reproductible, producteurs/productrices de semences reproductibles...).
- Culture **de plusieurs variétés** pour réduire le risque de perte des récoltes.
- Promotion et production continue de variétés locales à bon rendement en coopération avec des ONG locales, les autorités de l'état et les institutions de recherche, dialogue permanent avec les instituts semenciers nationaux.
- Actions **de plaidoyer**.

5.2.6 Distribution de semences en cas de catastrophes

En cas de catastrophe, les semences en tout genre sont rares. La plupart du temps, les semences locales/traditionnelles ne sont pas disponibles.

Ce que Caritas Autriche soutient

- La survie des personnes est la première priorité en cas de crise.
- Si disponibles, il faut acheter et distribuer des semences locales traditionnelles aptes à multiplier.
- S'il n'y a pas de semences locales traditionnelles disponibles, il faut garantir qu'aucune semences génétiquement modifiées ne soient distribuées. En cas de semences hybrides, Caritas se renseigne sur le genre de semences distribuées, les intrants nécessaires et les coûts à long terme pour communiquer ces renseignements aux groupes cibles.

5.2.7 Cultures de rente

Par cultures de rente on comprend des produits agricoles (dire des cultures) dont la production est destinée exclusivement à la vente et non pas pour l'autoconsommation des agriculteurs/agricultrices ou de tout un pays. Les cultures de rente produisent des aliments ou d'autres produits agricoles qui ne sont pas destinés au ravitaillement de la population⁴⁴. Des systèmes culturaux diversifiés et productifs peuvent réduire la dépendance des importations. Et dans les pays en développement, l'agriculture biologique certifiée produit surtout des denrées alimentaires pour l'exportation.⁴⁵

⁴⁴IAASTD, 2009

⁴⁵FAO, 2009

Ce que Caritas Autriche soutient

- Caritas Autriche encourage **les cultures de rente des petits producteurs**. En dehors de l'autosuffisance, l'agriculture devrait permettre aux familles de vendre une partie de leur production (légumes, céréales) sur les marchés locaux et régionaux.
- Caritas Autriche ne soutient **pas l'agriculture en monoculture, orientée exclusivement vers l'exportation**. Normalement, les monocultures ne sont possibles qu'en agriculture industrielle, rendant les agriculteurs et agricultrices dépendants des prix du marché, et ayant des effets négatifs sur l'environnement et la fertilité du sol.

5.3 Engrais



Figure 3: La production de compost de vers dans le cadre du programme SAFBIN en Inde

Pour soutenir la croissance végétale, beaucoup d'agriculteurs/agricultrices ajoutent des nutriments sous forme d'engrais chimiques facilement solubles dans l'eau. Surtout l'apport d'engrais azotés favorise la croissance végétale, mais rend les plantes plus fragiles aux attaques des parasites, augmente l'acidité des sols et mène à long terme à la dégradation des sols. D'après la FAO, l'utilisation des engrais chimiques a dégradé un tiers des sols dans le monde entier, de sorte qu'ils ne se prêtent plus à l'exploitation agricole⁴⁶.

En agriculture durable, les éléments nutritifs dont les plantes ont besoin sont fournis par le travail de conservation des sols, de longs assolements, les engrais verts, ou par fertilisation directe avec du compost, du fumier, du lisier ou par des engrais organiques commerciaux. Le ravitaillement en nutriments des plantes cultivées doit se faire par un cycle des éléments

⁴⁶ FAO 2015

nutritifs au sein de l'exploitation. La fumure provenant de l'exploitation elle-même joue un rôle décisif, même dans des exploitations sans élevage. Des techniques culturales appropriées peuvent éviter la perte de nutriments. Les engrais verts peuvent améliorer la fertilité du sol de manière ciblée.

En agriculture écologique, l'utilisation d'engrais produits synthétiquement n'est pas permise. L'approvisionnement en azote est assuré par la fixation naturelle de l'azote par des plantes fixatrices d'azote (légumineuses). Les légumineuses peuvent fixer suffisamment d'azote atmosphérique pour remplacer des engrais azotés synthétiques⁴⁷. La mise en valeur de la fixation naturelle de l'azote pour la productivité agricole se base sur des recherches modernes récentes et, contrairement à la production fossile d'azote, elle est efficace et économique à long terme⁴⁸.

5.3.1 Les engrais en agriculture durable

Le fumier

Le fumier est un mélange des excréments d'animaux et de litière, un engrais biologique de grande valeur, contenant une grande quantité d'éléments nutritifs. La qualité du fumier dépend dans une grande mesure du stockage et de son degré de maturité. Un fumier frais réduit la croissance des plantes, un fumier mûr, stocké pendant quelque temps, a des effets bien meilleurs sur la structure du sol et le rendement des plantes. En régions sèches, on peut stocker le fumier dans des fosses pour réduire le danger du dessèchement.

Le lisier, le purin

Le lisier est liquide et se compose surtout des matières fécales et de l'urine des animaux d'élevage. Le purin se compose presque exclusivement d'urine. Le lisier et le purin contiennent beaucoup d'azote facilement soluble et d'autres substances organiques minéralisables que les plantes peuvent assimiler directement. L'épandage excessif peut cependant entraîner le lessivage des nutriments dans la nappe phréatique⁴⁹.

Les purins de plantes sont des moyens de protection et des fortifiants naturels utilisés en protection phytosanitaire comme engrais ou comme fongicides. Vu leur taux élevé en azote et en potassium, ils se prêtent bien à la fertilisation de plantes fortement absorbantes comme le maïs, les tomates, les choux. Pour la préparation de purins de plantes, on trempe 1 kg de plantes appropriées (ex. orties, oignons, prêles) fraîches, hachées grossièrement, dans 10 l d'eau. Ensuite le purin doit fermenter pendant 1-2 semaines, pendant que les minéraux liés à la masse des feuilles sont transformés en éléments nutritifs (ex. Azote) assimilables par les plantes et le purin sera chargé en principes fongicides et bactéricides pendant cette période de macération. Avant de les utiliser, il faut diluer les purins de plantes avec de l'eau.

Le compost

On appelle compost les matières organiques végétales et/ou animales décomposées par des bactéries ou des champignons. L'incorporation du compost a des effets positifs sur la

⁴⁷Badgley et al., 2007

⁴⁸Niggli, 2007

⁴⁹Berner et al., 2013

vie du sol, contribue à la formation d'humus et améliore ainsi la fertilité du sol. Le compost formé à partir de matières végétales comprend moins d'azote, le compost produit avec du fumier a un taux élevé en azote. L'épandage du compost optimise la structure du sol, améliore sa capacité de retenir l'eau et augmente par là la résistance des plantes cultivées à la sécheresse. Les éléments nutritifs du compost restent à long terme accessibles aux plantes

Le lombri-compost

Le lombri-compost se fait à l'aide des vers de compost. Il demande cependant plus d'efforts de production. Le lombri-compost n'a pas besoin d'être retourné pour assurer l'approvisionnement en oxygène. A partir du compost à vers on peut produire de la fumure liquide, appelée « Vermiwash », utilisable comme engrais pour les feuilles⁵⁰.

Engrais organiques commerciaux

Si les engrais produits à la ferme ne sont pas disponibles en quantité suffisante, des engrais organiques commerciaux d'origine animale ou végétale peuvent être achetés. Les plus reconnus sont les fertilisants à partir des cornes, de la farine de poils, de la farine d'os et de plumes, ainsi que les engrais à base de légumineuses⁵¹.

Engrais minéraux

Pour compenser les pertes de nutriments, un apport exceptionnel d'engrais minéraux commerciaux est possible. Pour pouvoir juger des besoins, on peut faire appel à des analyses des sols, observer soigneusement, prendre des notes et se concerter avec des conseillers compétents. Pour éviter l'acidification du sol et par la suite la réduction de la disponibilité d'éléments nutritifs, on peut épandre de la chaux. Sur des sites très acide, un chaulage va augmenter le pH, encourager la disponibilité des nutriments, l'activité des microorganismes dans le sol et améliorer sa structure. Les engrais phosphoriques et potassiques utilisés dans l'agriculture biologique sont lents dans leur impact⁵².

5.3.2 Engrais: ce que Caritas Autriche soutient

- Caritas Autriche appuie dans ses programmes l'utilisation **d'engrais organiques produits à la ferme ou achetés**.
- Caritas Autriche **ne refuse pas en principe l'utilisation d'engrais de synthèse**. Les engrais chimiques ne doivent cependant être utilisés que dans les cas où les engrais organiques ne sont pas disponibles, si des situations d'urgence l'exigent, ou si cela est contraint par un sol de qualité médiocre ou en complément des fertilisants organiques.
- Dans les programmes soutenus par Caritas Autriche l'accent est mis sur **la diversification de l'agriculture** et la promotion d'une production durable et écologique. L'objectif est l'augmentation de la productivité à travers des techniques culturales améliorées, sans l'utilisation des engrais chimiques.

⁵⁰Weidmann et al., 2012

⁵¹Möller and Schultheiß, 2014

⁵²Köstenbauer, 2015

5.3.3 Défis des programmes internationaux:

- **Les défis climatiques** dans la production d'engrais organiques, par exemple. le manque d'eau ou de matière organique.
- **Défis socio-économiques:** des investissements à long terme dans les sols contre des besoins à court terme d'une bonne récolte pour nourrir la famille.
- La production d'engrais organiques pour de grandes surfaces nécessite un **cheptel** suffisant ou de grandes quantités de **matière organique**, plus un **effort de travail** supplémentaire. L'utilisation de l'engrais organique (fumier, compost) se limite donc avant tout aux cultures maraîchères.
- Les populations sont souvent **peu conscientes** de ce qu'est l'agriculture durable et qu'elle va de pair avec la baisse des besoins en engrais chimiques.
- **Les analyses du sol**, nécessaires à l'ajustement des apports d'engrais chimiques, sont très **chères**.
- Dans certaines régions des projets, les écoles d'agriculture ne sont pas ou pas suffisamment subventionnées par l'état, mais reçoivent **gratuitement** des semences hybrides et des engrais par les représentants des sociétés semencières, encourageant l'enseignement et la promotion de l'agriculture conventionnelle, souvent non adaptée à la réalité des élèves. **L'approvisionnement en d'autres éléments nutritifs** (ex. phosphore) peut être un défi et exiger dans certains cas d'avoir recours à des sources externes.
- Beaucoup de **sols sont tellement dégradés par les monocultures** qu'une amélioration de la fertilité du sol n'est possible qu'à long terme et qu'il n'y a plus de rendements sans l'apport d'engrais chimiques.

5.3.4 Solutions proposées:

- **Conscientisation, formation, conseil et suivi** des groupes cibles.
- **Formation continue** pour les agronomes travaillant dans le projet.
- **Sensibilisation permanente** des agriculteurs et agricultrices et vulgarisation par les techniciens de Caritas.
- Appui aux groupes cibles pour **la production et l'épandage d'engrais organiques, par exemple moyennant l'élevage**.
- Mise en place de **champs de démonstration** dans les villages.
- **Restauration/amélioration de la fertilité des sols dégradés** par des techniques culturales appropriées comme l'agroforesterie, les engrais verts, le reboisement, etc.
- **Actions de plaidoyer** pour l'agriculture durable.
- **Des essais expérimentaux de détermination des disponibilités du sol en éléments nutritifs pour contourner les analyses du sol**.

5.4 Protection phytosanitaire



Figure 4: Lutte contre les parasites dans le cadre du programme PRASA, à Luozi en République démocratique du Congo : des plants de tabac sont plantés à proximité du champ. Les feuilles sont séchées, broyées et mélangées avec par exemple du neem et de la cendre, dissoutes dans de l'eau puis étalées sur le terrain.

En agriculture durable, l'approche de protection phytosanitaire des cultures est écosystémique et nécessite des démarches complexes basées sur des connaissances approfondies. L'agriculture écologique doit réagir à beaucoup d'organismes nuisibles et de maladies, constituant aussi dans l'agriculture conventionnelle un problème important en causant des pertes de productivité. Des produits phytosanitaires autorisés ne sont utilisés en agriculture durable que si toutes les mesures préventives disponibles ont été appliquées de manière conséquente et systématique.

En agriculture durable, les mesures prises pour protéger les variétés cultivées sont en premier lieu des mesures préventives pour renforcer la santé des plantes. L'application de mesures de protection phytosanitaire exige une compréhension fondée de l'écosystème, la connaissance des différentes mesures et de l'expérience pratique⁵³. L'objectif de la protection des cultures n'est pas la destruction de tous les nuisibles, ravageurs et maladies, mais l'atteinte d'un niveau économiquement tolérable.

⁵³Borowski et al., 2009

5.4.1 Protection préventive des cultures

Promotion des organismes auxiliaires

La promotion d'organismes auxiliaires joue un rôle important dans l'autorégulation des cultures des champs. La préservation ou la création d'habitats pour les organismes auxiliaires avec suffisamment de nourriture et la disposition de **reguge ??**, comme par exemple la mise en place de haies, de murs en pierres sèches, de bandes florales etc....peuvent contribuer à attirer les organismes auxiliaires⁵⁴.

L'assolement

L'assolement adapté au terroir sert à maintenir et à optimiser la fertilité du sol avec, en même temps, des effets positifs sur la protection des cultures. Une longue rotation des cultures peut réduire le risque des attaques par les nuisibles et les maladies⁵⁵. En plus, un assolement avisé et diversifié réduit effectivement le développement des mauvaises herbes.

Le travail du sol

La protection des cultures en agriculture durable commence par un sol sain, biologiquement actif, contenant ainsi du potentiel phytosanitaire⁵⁶. Pour arriver à un développement optimal des systèmes racinaires et des plantes, le travail du sol doit être optimisé. Si le travail du sol n'est pas correct, la croissance des racines peut être entravée, les plantes sont stressées et plus vulnérables par les attaques de nuisibles et les maladies.

Sélection des semences et semis

Lors de la sélection des semences, il faut veiller à utiliser des variétés résistantes et robustes. Les espèces et les variétés de plantes rustiques, adaptées au terrain se défendent mieux face aux maladies et aux ravageurs, ce qui aide à éviter l'apport de produits phytosanitaires. Le moment du semis ainsi que la quantité semée a des conséquences pour la résistance des plantes, la pression des mauvaises herbes et des champignons. Une densité de plantation suffisante est importante pour minimiser les mauvaises herbes. ⁵⁷.

Cultures associées

La culture associée est un système de culture consistant à cultiver plusieurs types ou variétés végétales sur la même parcelle en même temps. Les différentes plantes absorbent des quantités différentes d'éléments nutritifs du sol et doivent se compléter. Les différentes plantes ayant des besoins différents en nutriments, l'usage des éléments nutritifs est meilleur et plus régulier. La prolifération d'organismes nuisibles et de maladies, posant problème dans les monocultures, est rendue plus difficile en cultures associées. La parcelle cultivée est toujours occupée, son sol est donc protégée contre l'érosion, l'ombrage permanent empêche l'ensoleillement excessif et le dessèchement⁵⁸. Surtout pour les cultures maraîchères, la culture associée a une fonction préventive décisive, mais elle exige beaucoup d'expériences et la connaissance des écosystèmes. Mal appliquée, elle peut entraver la croissance.

⁵⁴Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, 2014

⁵⁵Freyer, 2003

⁵⁶Borowski et al., 2009

⁵⁷Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, 2014

⁵⁸ Wikipedia

5.4.2 Procédés mécaniques et physiques de protection phytosanitaire

Les actions mécaniques de protection peuvent être par exemple de ramasser à la main les organismes nuisibles ou les parties malades des plantes, de contrôler les plantes adventices par binage, sarclage ou étrillage, tamiser les graines des mauvaises herbes lors de la récolte des semences. Des barrières physiques protègent des ravageurs comme des pièges pour campagnols, des clôtures contre les animaux sauvages, ou des filets de protection contre les oiseaux. La protection thermique consiste à lutter contre les mauvaises herbes à l'aide de lance-flammes ou d'appareils à rayonnement infrarouge, contre les maladies en brûlant les déchets végétaux atteints ou en traitant les oignons à l'eau chaude⁵⁹.

5.4.3 Protection phytosanitaire biologique

On comprend par protection phytosanitaire biologique le recours aux organismes auxiliaires ou utiles pour traiter les maladies des plantes pour se protéger des organismes nuisibles. La protection biologique est importante pour les cultures maraîchères et le jardinage, pour lutter contre les acariens, les mouches blanches, les pucerons et d'autres organismes nuisibles⁶⁰.

Produits fortifiants pour plantes

Ce sont des matières servant au maintien de la santé des plantes. En dehors des produits autorisés de protection des plantes, l'utilisation de produits fortifiants pour plantes est la seule mesure directe en agriculture biologique permettant de réagir à la menace de maladies. Il s'agit de poudres de roches, d'algues, de bentonite, d'extraits d'herbes, de purins et thés de plantes (ex. d'orties, d'oignons, d'ail...), des jus de compost, de produits homéopathiques ainsi que des combinaisons des produits nommés.

Protection phytosanitaire biotechnique

La protection biotechnique des cultures profite des réactions naturelles des organismes nuisibles aux irritations physiques ou chimiques. Des panneaux en couleur ou de la lumière peuvent attirer des insectes nuisibles, on peut les observer et lutter contre eux. Des substances attractives attirent les insectes nuisibles. Certaines irritations acoustiques peuvent chasser par exemple les oiseaux. Des insectifuges cherchent à empêcher les insectes d'attaquer certaines cultures. Les phéromones sont des messagers chimiques spécifiques servant à la communication au sein d'une espèce⁶¹.

Produits phytosanitaires autorisés

En principe il n'y a que les produits d'origine végétale ou animale qui sont autorisés en agriculture biologique certifiée. En plus, il est permis de se servir de microorganismes pour lutter contre les organismes nuisibles (ex. bacillus thuringiensis). De même sont permises des substances employées traditionnellement en agriculture biologique (préparations minérales, huiles, soufre, sels de cuivre). Voici la description de substances actives dans les produits phytosanitaires qui sont utilisés surtout en climats tropicaux :

⁵⁹Szith, 2009

⁶⁰Szith, 2009

⁶¹Szith, 2009

Azadirachtine

C'est fabriquée à partir des graines du neem (*Azadirachta indica*) et utilisée comme insecticide dans les cultures maraîchères et en arboriculture fruitière. Les substances du neem sont très amères, ce qui chasse les prédateurs, mais elles agissent aussi directement sur la métamorphose des insectes, elles provoquent des malformations des ailes ou lors des mues et ont des effets sur la reproduction des nuisibles. Les produits du neem n'ont pas ou très peu d'effets sur les organismes auxiliaires. Un produit de protection phytosanitaire facile à fabriquer est un purin végétal à partir des feuilles de neem écrasées et trempées dans l'eau. Il est plus compliqué de piler ou moulinier les graines et de les presser pour en extraire l'huile comme insecticide naturel.

Pyréthrine

La pyréthrine est obtenue à partir de feuilles de chrysanthèmes (*Chrysanthemum cinerariaefolium*) séchées. Les pays où elle est cultivée sont le Kenya, la Tanzanie et le Rwanda. Pyréthrine est un poison de contact, passant par la peau des insectes et causant rapidement des convulsions et des paralysies. Mais la pyréthrine agit aussi contre les organismes utiles⁶².

Quassia

Les extraits de quassine d'un arbre nommé quassia font partie des poisons agissant au contact et à la consommation. Ils sont utilisés comme insecticides, surtout contre les pucerons et les doryphores. Etant donné que le spectre d'action biologique est restreint, les effets négatifs pour les organismes auxiliaires sont relativement faibles⁶³.

D'autres plantes servant à la protection des cultures

A côté des plantes nommées ci-dessus, il existe toute une série de plantes tropicales pouvant servir de produits phytosanitaires ou comme protection des biens stockés (ex. *Lantana camara*, *Vernonia amygdalina* ou *Tephrosia vogelii*). Ces effets reposent d'un côté sur le goût très amer (répulsif à la consommation) mais aussi sur des substances toxiques pour les insectes.

Produits phytosanitaires à effets répulsifs (insectifuges)

Les parfums (huiles essentielles) de nombreuses plantes ont un effet répulsif pour insectes et prédateurs. Cet effet est utilisé surtout pour les cultures maraîchères (cultures associées), parfois on l'applique sous forme d'extraits de plantes comme insectifuges. On se sert aussi de l'ail, de citrons, de piments (piquants), d'eucalyptus, etc...

Le *Bacillus thuringiensis* est une bactérie aérobie, employée comme insecticide, surtout contre les jeunes chenilles de papillons nuisibles.

⁶²Beye, 1977

⁶³Kühne and Friedrich, 2015

5.4.4 Protection phytosanitaire: ce que Caritas Autriche soutient

- Dans ses programmes, Caritas Autriche favorise la production et l'emploi de produits **phytosanitaires biologiques**, à base végétale ou minérale, comme le neem, le piment, la cendre, le savon, l'ail, etc.
- Dans ses programmes, Caritas Autriche favorise **la protection préventive des cultures** par l'assolement, les cultures associées, etc...
- L'achat et l'utilisation de produits phytosanitaires synthétiques avec des fonds de Caritas Autriche sont seulement possibles en cas **d'urgence**, si par exemple il y a le risque de la perte des récoltes.

5.4.5 Défis dans les programmes internationaux

- Beaucoup de pays où Caritas Autriche soutient des programmes, ont signé la Convention de Stockholm, mais dans les marchés, on trouve néanmoins des produits phytosanitaires bannis au niveau international (DDT, thiodane, endosulfane, etc...) Mais souvent les producteurs/ productrices ne sont **pas au courant des dangers de ces produits** et il/elles les appliquent sans se protéger.
- La production et l'épandage de grandes quantités de produits phytosanitaires demandent beaucoup de travail et ne sont pas souvent possibles, par manque de moyens ou d'équipement, ou alors uniquement sur des surfaces limitées.
- Il n'existe que partiellement un savoir local concernant les produits phytosanitaires biologiques.
- Les groupes cibles dans les projets de Caritas utilisent parfois des pesticides, mais sans le financement par le budget de Caritas Autriche.
- Dans certaines régions de projets il y a des programmes soutenus par le gouvernement ou par des organisations internationales, promouvant les produits phytosanitaires chimiques.

5.4.6 Solutions proposées

- Soutien des groupes cibles **pour la production et l'utilisation de produits naturels de protection phytosanitaire.**
- **Sensibilisation, formation et conseil-suivi permanent** des organisations partenaires et des groupes cibles des programmes de Caritas Autriche.
- **Formation continue** sur la protection des cultures pour les collaborateurs/collaboratrices travaillant dans les projets.
- **Informations sur le danger que présentent les produits phytosanitaires synthétiques, proposition de solutions alternatives et de leur application**, pour que les agriculteurs/agricultrices puissent faire un choix conscient et bien fondé.
- **Actions de plaidoyer** sur le thème de la protection phytosanitaire.

6 Bibliographie

- Alföldi, T. and K. Nowack (2015). Biowissen: Fakten und Hintergründe zur biologischen Landwirtschaft und Verarbeitung. FiBL & Bio Suisse, Frick, Schweiz.
- Altieri, M. (2009). "Agroecology, Small Farms, and Food Sovereignty." *Monthly Review* 61(3): 102-113.
- Badgley, C., J. Moghtader, E. Quintero, E. Zakem, M. Jahi Chappell, K. Avilés-Vázquez, A. Samulon and I. Perfecto (2007). "Organic agriculture and the global food supply." *Renewable Agriculture and Food Systems* 22(2): 86-108.
- Bender, B., A. Chalmin, T. Reeg, W. Konold, K. Mastel and H. Spiecker (2009). *Moderne Agroforstsysteme mit Werthölzern - Leitfaden für die Praxis*. Institut für Waldwachstum, Universität Freiburg; Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg, Institut für Landespflege, Universität Freiburg.
- Berner, A., H. Böhm, R. Brandhuber, J. Braun, U. Brede, J.-L. C.-v. Roesgen, M. Demmel, H. Dierauer, G. Doppler, B. Ewald, T. Fisel, A. Fließbach, J. Fuchs, A. Gattinger, H. Häberli, J. Heß, K.-J. Hülsbergen, M. Köchli, H. Kolbe, M. Koller, P. Mäder, A. Müller, P. Neessen, N. Patzel, L. Pfiffner, H. Schmidt, S. Weller and M. Wild (2013). *Grundlagen zur Bodenfruchtbarkeit. Die Beziehung zum Boden gestalten*. Bio Austria, Bioland, Bio Suisse, Demeter, Naturland, IBLA & FiBL.
- Bertschi, C., R. Six and S. Steinkellner (2011). *Pflanzenstärkungsmittel im Zwiebelanbau gegen Falschen Mehltau und Zwiebelthrips*. In R. Six, A. Kranzler and K. Hanz. *Biogemüsefibel. Ländliches Fortbildungsinstitut Österreich Wien*
- Beye, F. (1977). "Insektizide aus dem Pflanzenreich." *Biologie in unserer Zeit* 7(3): 85-93.
- Billmann, B., M. Koller and A. Terhoeven-Urselmans (2013). *Pflanzenschutz im Biozierpflanzenbau*. Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Frick, Schweiz.
- Binta, B. A. A. and B. Barbier (2015). "Economic and Environmental Performances of Organic Farming System Compared to Conventional Farming System: A Case Study of the Horticulture Sector in the Niayes Region of Senegal." *Procedia Environmental Sciences* 29: 17-19.
- Borowski, B., A. Gerber, P. Röhrig and D. Gräbnitz (2009). *Nachgefragt: 28 Antworten zum Stand des Wissens rund um Öko-Landbau und Bio-Lebensmittel*. Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft e.V. (BÖLW), Berlin.
- Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung. (2014). Retrieved 02.12.2015, from <https://www.oekolandbau.de/erzeuger/pflanzenbau/allgemeiner-pflanzenbau/pflanzenschutz/pflanzenstaerkungsmittel/>.
- Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung. (2014). "Vorbeugende Maßnahmen des biologischen Pflanzenschutzes." Retrieved 01.12.2015, from <https://www.oekolandbau.de/erzeuger/pflanzenbau/allgemeiner-pflanzenbau/pflanzenschutz/vorbeugende-massnahmen/>.
- de Ponti, T., B. Rijk and M. K. van Ittersum (2012). "The crop yield gap between organic and conventional agriculture." *Agricultural Systems* 108: 1-9.
- Eyhorn, F., M. Heeb and G. Weidmann (2002). *IFOAM Training Manual for Organic Agriculture in the Tropics - Theory, Transparencies, Didactic Approach*. International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM), Tholey-Theley, Deutschland.
- FAO (2009). *Glossary on Organic Agriculture*. FAO, Rome, Italy.

- Ferguson, R. and S. Lovell (2014). "Permaculture for agroecology: design, movement, practice, and worldview. A review." *Agronomy for Sustainable Development* 34(2): 251-274.
- Foley, J. A., N. Ramankutty, K. A. Brauman, E. S. Cassidy, J. S. Gerber, M. Johnston, N. D. Mueller, C. O'Connell, D. K. Ray, P. C. West, C. Balzer, E. M. Bennett, S. R. Carpenter, J. Hill, C. Monfreda, S. Polasky, J. Rockstrom, J. Sheehan, S. Siebert, D. Tilman and D. P. M. Zaks (2011). "Solutions for a cultivated planet." *Nature* 478(7369): 337-342.
- Freyer, B. (2003). *Fruchtfolgen*. Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart.
- Friedrich, T. A. (2013). "Alarmstufe Rot für die Böden Afrikas." *Die Welt* Retrieved 08.12.2015, from <http://www.welt.de/wissenschaft/umwelt/article115770246/Alarmstufe-Rot-fuer-die-Boeden-Afrikas.html>.
- Gibbon, P. and S. Bolwig (2007). *The Economics of Certified Organic Farming in Tropical Africa*. DIIS Working Paper no 2007/3, Sub-series on Standards and Agro-Food Exports (SAFE) No. 7 Danish Institute for International Studies, DIIS, Copenhagen, Denmark.
- Godfray, H. C. J., J. R. Beddington, I. R. Crute, L. Haddad, D. Lawrence, J. F. Muir, J. Pretty, S. Robinson, S. M. Thomas and C. Toulmin (2010). "Food Security: The Challenge of Feeding 9 Billion People." *Science* 327(5967): 812-818.
- Hegglin, D., M. Clerc and H. Dierauer (2014). *Reduzierte Bodenbearbeitung: Umsetzung im biologischen Landbau*. Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Frick, Schweiz.
- Heisteringer, A. (2004). *Handbuch Samengärtnerei. Sorten erhalten - Vielfalt vermehren - Gemüse genießen*. Löwenzahn Verlag, Innsbruck, Österreich.
- Huber, B., O. Schmid and G. Napo-Bitantem (2015). *Standards and Regulations*. In H. Willer and J. Lernoud. *The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2015*. FiBL-IFOAM Report
- Huggins, D. R. and J. P. Reganold (2009). *Bodenschutz durch Verzicht auf Pflügen*. Spektrum der Wissenschaft. Heidelberg, Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH. Mai: 78-85.
- IAASTD (2009). *Global Report. International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development*.
- Johannsen, J., A. Mertineit, B. Wilhelm, R. Buntzel-Cano, F. Schöne and M. Fleckenstein (2005). *Ökologische Landwirtschaft - Ein Beitrag zur nachhaltigen Armutsbekämpfung in Entwicklungsländern?* Forum Umwelt & Entwicklung, Bonn, Deutschland.
- Kaiser-Alexnat, R. (2012). *Bacillus thuringiensis. Grundlagen und Einsatz im biologischen und integrierten Pflanzenschutz*. epubli GmbH, Berlin.
- Kalala, D., K. Bingley, K. L. Teh, A. Mwale, C. Muyaule, D. Zulu, M. Muvula and S. Siame (2013). *Organic farming systems in Zambia*. In R. Auerbach, G. Rundgren and N. E.-H. Scialabba. *Organic Agriculture: African experiences in resilience and sustainability*: 136-147. FAO
- Kolbe, H. (2008). *Fruchtfolgegrundsätze im Ökologischen Landbau*. Arbeitspapier, Abteilung Pflanzliche Erzeugung Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Leipzig, Deutschland.

- Kolbe, H. and M. Schuster (2011). Bodenfruchtbarkeit im Öko-Betrieb: Untersuchungsmethoden. Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Dresden, Deutschland.
- Köstenbauer, H. (2015). "Mineralische Dünger, Hilfsstoffe." Retrieved 15.12.2015, from <http://www.biola.at/de/duengung-biola-wissensdatenbank-fuer-den-biologischen-landbau/articles/mineralische-duenger.html>.
- Kotschi, J. (2013). Bodenlos - Negative Auswirkungen von Mineraldüngern in der tropischen Landwirtschaft. Heinrich Böll Stiftung und WWF Deutschland.
- Kristiansen, P. and C. Merfield (2006). Overview of organic agriculture. In P. Kristiansen, A. Taji and J. Reganold. Organic Agriculture: A Global Perspective: 1-24. CSIRO Publishing Collingwood Victoria, Australia
- Kühne, S. and B. Friedrich. (2015). "Neem." Retrieved 26.11.2015, from <http://oekologischerlandbau.jki.bund.de/index.php?menuid=47>.
- Kühne, S. and B. Friedrich. (2015). "Pflanzenöle." Retrieved 02.12.2015, from <http://oekologischerlandbau.jki.bund.de/index.php?menuid=49>.
- Kühne, S. and B. Friedrich. (2015). "Quassia-Bitterholz." Retrieved 26.11.2015, from <http://oekologischerlandbau.jki.bund.de/index.php?menuid=52>.
- Kyalo D., Birech R., Freyer B. and Bett E. (2009). The role of organic farming technology adoption on household poverty eradication: the case of small-scale farmers in East Mau catchment, Kenya. Poster prepared for the 1st African Organic conference, May 19. - 22., 2009, Kampala, Uganda.
- Letourneau, D. and A. v. Bruggen (2006). Crop protection in organic agriculture. In P. Kristiansen, A. Taji and J. Reganold. Organic Agriculture: A Global Perspective: 93-122. CSIRO Publishing Collingwood Victoria, Australia
- Lichtenhahn, M., A. Berner and P. Van den Berge (1998). Nährstoff-versorgung im Biogemüsebau. Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Frick, Schweiz.
- Maeder, P., A. Fliessbach, D. Dubois, L. Gunst, P. Fried and U. Niggli (2002). "Soil Fertility and Biodiversity in Organic Farming." Science 296(5573): 1694-1697.
- Messmer, M., K.-P. Wilbois, C. Baier, F. Schäfer, C. Arncken, D. Drexler and I. Hildermann (2012). Techniken der Pflanzenzüchtung: Eine Einschätzung für den ökologischen Landbau. Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Frick, Schweiz.
- Möller, K. and U. Schultheiß (2014). Organische Handelsdüngemittel tierischer und pflanzlicher Herkunft für den ökologischen Landbau - Charakterisierung und Empfehlungen für die Praxis Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL) Darmstadt, Deutschland.
- Nemes, N. (2009). Comparative analysis of organic and non-organic farming systems: A critical assessment of farm profitability FAO, Rome, Italy.
- Niggli, U. (2007). Mythos „Bio“ - Kommentare zum gleichnamigen Artikel von Michael Miersch in der Wochenzeitung „Die Weltwoche“ vom 20. September 2007. Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Frick, Switzerland.
- Niggli, U. (2012). Biolandbau, Gentechnik, Welternährung - Eine Erwiderung zum Interview mit Nina Fedoroff in der NZZ am Sonntag vom 26. Februar 2012. Forschungsinstitut für Biologischen Landbau (FiBL), Frick, Schweiz.

- Niggli, U. (2015). Hintergrunddokument zum Diskussionspapier „Wege zu mehr Bio in Europa und weltweit!“. FiBL.
- Olesen, J. E., K. Schelde, A. Weiske, M. R. Weisbjerg, W. A. H. Asman and J. Djurhuus (2006). "Modelling greenhouse gas emissions from European conventional and organic dairy farms." *Agriculture, Ecosystems & Environment* 112(2-3): 207-220.
- Oppermann, R., R. Kupper and C. Drebitz (2005). Integrierter Pflanzenschutz - Situation und Handlungsempfehlungen im Hinblick auf die biologische Vielfalt. NABU – Naturschutzbund Deutschland e.V., Berlin, Deutschland.
- Permakultur Austria. (2015). "Was ist Permakultur?" Retrieved 08.12.2015, from <http://www.permaculture.at/was-ist-permakultur/>.
- Rahmann, G. (2011). "Biodiversity and Organic farming: What do we know?" *Landbauforschung - vTI Agriculture and Forestry Research* 3(61): 189-208.
- Reganold, J. P., L. F. Elliott and Y. L. Unger (1987). "Long-term effects of organic and conventional farming on soil erosion." *Nature* 330(6146): 370-372.
- Rembialkowska, E. (2004). "The impact of organic agriculture on food quality." *Agricultura*(3): 19-26.
- Rockstrom, J., W. Steffen, K. Noone, A. Persson, F. S. Chapin, E. F. Lambin, T. M. Lenton, M. Scheffer, C. Folke, H. J. Schellnhuber, B. Nykvist, C. A. de Wit, T. Hughes, S. van der Leeuw, H. Rodhe, S. Sorlin, P. K. Snyder, R. Costanza, U. Svedin, M. Falkenmark, L. Karlberg, R. W. Corell, V. J. Fabry, J. Hansen, B. Walker, D. Liverman, K. Richardson, P. Crutzen and J. A. Foley (2009). "A safe operating space for humanity." *Nature* 461(7263): 472-475.
- Rosegrant, M. W., T. B. Sulser and N. Halberg (2006). Organic agriculture and food security. Joint Organic Congress. Odense, Denmark, May 30-31, 2006.
- Schader, C., R. Petrasek, T. Lindenthal, R. Weissshaidinger, W. Müller, A. Müller, U. Niggli and M. Stolze (2013). Volkswirtschaftlicher Nutzen der Bio-Landwirtschaft für Österreich - Beitrag der biologischen Landwirtschaft zur Reduktion der externen Kosten der Landwirtschaft Österreichs Forschungsinstitut für Biologischen Landbau (FiBL), Frick, Schweiz; Wien, Österreich.
- SoCo Project Team. (2009). "Konservierende Bodenbearbeitung." *Nachhaltige Landwirtschaft und Bodenschutz* Retrieved 08.12.2015, from <http://esdac.jrc.ec.europa.eu/projects/soco-fact-sheets>.
- Spiegel, A.-K. (2010). "Reduzierte Bodenbearbeitung: geht das im Ökolandbau? ." Retrieved 08.12.2015, from <http://www.bodenfruchtbarkeit.org/182.html>.
- Stopper, E. (2015). "Was ist CMS?" Retrieved 13.12.2015, from <http://www.biola.at/bio-saatgut/articles/cms.html>.
- Szith, R. (2009). Handbuch für den Sachkundenachweis im Pflanzenschutz. Österreichische Arbeitsgemeinschaft für integrierten Pflanzenschutz, Wien, Österreich.
- Tuomisto, H. L., I. D. Hodge, P. Riordan and D. W. Macdonald (2012). "Does organic farming reduce environmental impacts? – A meta-analysis of European research." *Journal of Environmental Management* 112: 309-320.
- UNEP-UNCTAD CBTF (2008). Organic Agriculture and Food Security in Africa. United Nations Publication, New York and Geneva.

- Weidmann, G., N. Adamtey and B. Ssebunya (2012). African Organic Agriculture Training Manual - A Resource Manual for Trainers: Soil Fertility Management. FiBL, Research Institute of Organic Agriculture, Frick, Switzerland.
- Wezel, A., S. Bellon, T. Doré, C. Francis, D. Vallod and C. David (2009). "Agroecology as a science, a movement and a practice. A review." *Agronomy for Sustainable Development* 29(4): 503-515.
- Willer, H. and J. Lernoud, Eds. (2015). The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2015. FiBL-IFOAM Report., Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), Frick and IFOAM - Organics International, Bonn.
- Woodhouse, P. (2010). "Beyond Industrial Agriculture? Some Questions about Farm Size, Productivity and Sustainability." *Journal of Agrarian Change* 10(3): 437-453.
- Zehnder, G., G. M. Gurr, S. Kühne, M. R. Wade, S. D. Wratten and E. Wyss (2007). "Arthropod Pest Management in Organic Crops." *Annual Review of Entomology* 52(1): 57-80.
- Zunker, M. and H. Schneller (2014). "Naturstoffe im Pflanzenschutz - Teil 1." *Landinfo* 4: 34-37.

Useful links:

- <https://www.misereor.org/fr/publications/securite-alimentaire-et-agriculture/>
- <https://www.misereor.de/fileadmin/publikationen/broschuere-agrarroekologie.pdf>
- <https://www.misereor.de/fileadmin/publikationen/positionspapier-zukunftsaehige-bauerliche-landwirtschaft-2015.pdf>
- <http://www.organic-africa.net/training-manual.html>
- <http://www.secours-catholique.org/actualites/lagroecologie-est-elle-lavenir-de-lhomme>
- http://www.secours-catholique.org/sites/scinternet/files/publications/sccf_agroeco2016_fr.pdf
- <http://www.biovision.ch/publikationen/the-organic-farmer/>
- <https://www.helvetas.ch/de/>
- <https://www.grain.org/fr>
- <http://www.intensafrica.org/background/>
- <https://acbio.org.za/>
- <http://www.organic-africa.net/oa-home.html>
- <http://www.organic-world.net/index.html>
- <http://ag-transition.org/?reports=agroecology-and-sustainable-development>
- <http://www.seedsoffreedom.info/>
- <http://ecoagriculture.org/>
- <http://www.fao.org/agriculture/crops/thematic-sitemap/theme/spi/en/>
- <http://ali-sea.org/>
- <http://agroeco.org/>
- <https://www.groundswellinternational.org/>
- <http://www.weltagrabericht.de/themen-des-weltagraberichts/agrarroekologie.html>
- https://fian.at/media/filer_public/3a/47/3a471077-330a-466b-a0be-9488c61f8f29/dossier-mangelernahrung-2017.pdf