



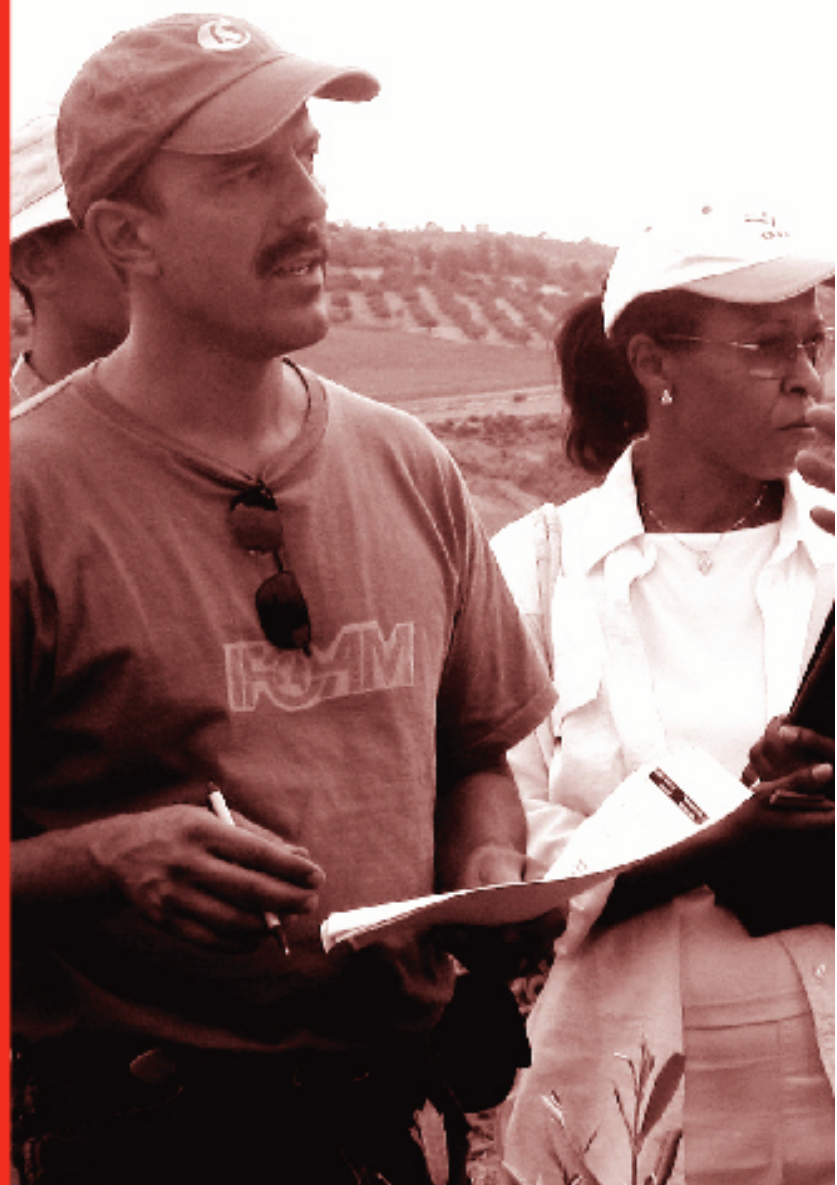
# MANUEL DE FORMATION DE L'IFOAM

*sur l'agriculture biologique  
dans les pays tropicaux*

LES AUTEURS

Frank Eyhorn, Marlene Heeb, Gilles Weidmann

ASSEMBLÉ PAR





Ce manuel a été commandité par IFOAM et financé par son programme “IFOAM-GROWING ORGANIC” (I-GO) qui vise le renforcement du Mouvement Biologique dans des Pays en Voie de Développement. Les principaux donateurs du programme sont HIVOS (Pays-Bas) et le Fonds pour la Biodiversité du Gouvernement Néerlandais.

C'est une production commune d'IFOAM, FiBL (Suisse), CABI Bioscience (ROYAUME-UNI), Agrecol Afrique (Sénégal), Agrecol Andes (Bolivie) et INDOCERT (Inde).  
Vos réactions et suggestions pour son amélioration sont les bienvenues !

Contacts :



**International Federation of Organic Agriculture Movements**  
IFOAM Head Office  
Charles-de-Gaulle-Str. 5  
D-53113 Bonn  
Germany  
Phone : (+49) 228 92650 10  
Fax : (+49) 228 92650-99  
Headoffice@ifoam.org  
<http://www.ifoam.org>



**Research Institute of Organic Agriculture (FiBL)**  
Postfach  
CH-5070 Frick (Switzerland)  
Phone : (+41) 62 865 72 49  
Fax : (+41) 62 865 72 73  
admin@fibl.ch  
<http://www.fibl.ch>

ISBN 978-3-934055-35-3

## Préface

Beaucoup d'organisations dans les pays tropicaux, probablement des ONG pour la plupart, sont engagées dans des activités de formation sur l'agriculture biologique ou sur des thèmes apparentés. L'idée qui a conduit à l'élaboration de ce manuel de formation IFOAM était de faciliter les activités de formation en rendant disponibles du matériel et des approches appropriés. Le matériel déjà existant devait être rassemblé, examiné et condensé dans un manuel de formation général facilement accessible. Pour cela, nous avons demandé à environ deux cents organisations de mettre à notre disposition le matériel pédagogique qu'elles emploient dans leurs cours. Bien que le nombre de matériels reçus soit moins important que prévu, il a pu servir de base pour l'élaboration du présent manuel de formation. Parmi les ONGs partenaires, quatre ont été choisies pour une collaboration active dans l'élaboration du Manuel. Ces partenaires sont originaires d'Asie (Inde), d'Afrique (Sénégal) et d'Amérique latine (Bolivie), représentant les conditions tropicales humides, les régions semi-arides et les zones tropicales montagneuses. Une organisation internationale a apporté sa contribution dans le domaine de la protection des cultures contre les maladies et les parasites.

L'élaboration de ce manuel de formation fut un processus beaucoup plus long et épuisant que prévu. Le résultat est supposé être le début d'un processus continu car ce manuel de formation se veut un document vivant, pouvant être modifié et amélioré plus tard par les utilisateurs. Les réactions et commentaires à propos de ce manuel sont donc les bienvenus. Nous invitons également tous les utilisateurs à partager leurs matériels de formation avec d'autres (contact : headoffice@ifoam.org).

Nous espérons que ce manuel de formation sera une source d'inspiration pour tous ses utilisateurs et nous vous invitons à nous faire part de vos suggestions en vue de l'élaboration de versions améliorées ultérieures.

## Remerciements

**L'élaboration de ce manuel de formation a été possible grâce à la collaboration active des organisations suivantes, dont nous saluons ici la contribution :**

- IFOAM pour une partie du financement, pour la facilitation et pour les réactions fournies
- FiBL pour une partie du financement ; la Division de la Coopération Internationale et la Division de l'Information et de la Documentation pour la conception, l'élaboration, la correction et la mise en page
- Les partenaires Agrecol Andes (Bolivie), Agrecol Afrique (Sénégal), la Société des Services Sociaux de Wayanad (Inde) et CABI Bioscience (Royaume-Uni)

**Nous remercions particulièrement les personnes suivantes qui ont apporté leur soutien à l'élaboration de ce Manuel à travers leur travail inlassable. Il s'agit de :**

- Anne Boor (conception, rédactions)
- Irène Täuber (conception)
- Helga Willer (" OA worldwide ")
- Thomas Alföldi (conception et correction générale)
- Souleymane Bassoum, Beat Geiser, Claudia Heid, Mathew Sebastian, P.A. Joseph, Janny Vos, Frederike Praasterink (contributions)
- Beate Huber, Lukas Kilcher (correction)
- Sebastian Arackal, Emma Broos, Sherry Valentine (vérification de la grammaire et du vocabulaire)
- Balu Balagopal et son équipe (dessins)
- Daniel Gorba (mise en page)

**Les auteurs :** Frank Eyhorn, Marlene Heeb, Gilles Weidmann

## Table des matières

<b>Préface</b> .....	<b>4</b>	<b>1 Introduction</b> .....	<b>9</b>	<b>2 Principes de l'agriculture biologique</b> .....	<b>24</b>
<b>Remerciements</b> .....	<b>4</b>	<b>1.1 Introduction au manuel de formation</b> .....	<b>9</b>	<b>2.1 Qu'est ce que l'agriculture biologique ?</b> .....	<b>24</b>
<b>Les principes de l'Agriculture Biologique</b> .....	<b>8</b>	<b>1.1.1 Buts et portée</b> .....	<b>9</b>	<b>2.1.1 Principes et buts de l'agriculture biologique</b> .....	<b>25</b>
		<b>1.1.2 Structure du manuel</b> .....	<b>10</b>	<b>2.1.2 Différence avec d'autres systèmes de production agricole</b> .....	<b>31</b>
		<b>1.1.3 Comment utiliser ce manuel de formation ?</b> .....	<b>10</b>	<b>2.1.3 Pourquoi une agriculture biologique ?</b> .....	<b>34</b>
		<b>1.2 Organisation des cours de formation</b> .....	<b>11</b>	<b>2.2 Le développement de l'agriculture biologique</b> .....	<b>38</b>
		<b>1.2.1 Etapes de préparation des cours de formation</b> .....	<b>11</b>	<b>2.2.1 Historique de l'agriculture biologique</b> .....	<b>38</b>
		<b>1.2.2 Elaboration d'un calendrier de formation</b> .....	<b>12</b>	<b>2.2.2 L'agriculture biologique dans le monde</b> .....	<b>41</b>
		<b>1.2.3 Préparation du lieu de formation</b> .....	<b>12</b>	<b>2.2.3 Le rôle de l'IFOAM</b> .....	<b>43</b>
		<b>1.3 Ce que les formateurs doivent savoir sur l'activité de formation</b> .....	<b>14</b>	<b>2.3 Le système biologique de contrôle de qualité</b> .....	<b>45</b>
		<b>1.3.1 Formation des adultes</b> .....	<b>14</b>	<b>2.3.1 Pourquoi la certification est-elle nécessaire ?</b> .....	<b>45</b>
		<b>1.3.2 Comment les adultes apprennent-ils ?</b> .....	<b>14</b>	<b>2.3.2 Les normes biologiques</b> .....	<b>48</b>
		<b>1.3.3 Importance de la motivation</b> .....	<b>15</b>	<b>2.3.3 Inspection et certification</b> .....	<b>49</b>
		<b>1.3.4 Qu'est-ce qui fait un bon formateur ?</b> .....	<b>16</b>		
		<b>1.3.5 Enseignement ou facilitation ?</b> .....	<b>16</b>		
		<b>1.4 Méthodes interactives de formation</b> .....	<b>17</b>		

## Table des matières

<b>3</b>	<b>Fertilité du sol</b> .....	<b>53</b>	<b>4</b>	<b>Nutrition de la plante</b> .....	<b>103</b>	<b>5</b>	<b>La lutte contre les ravageurs, les maladies et les mauvaises herbes</b> .....	<b>145</b>
3.1	Le sol – un organisme vivant.....	53	4.1	Une alimentation équilibrée.....	103	5.1	La gestion biologique des ravageurs et des maladies .....	145
3.1.1	Composition et structure des sols .....	53	4.1.1	L'alimentation et la santé de la plante.....	103	5.1.1	La santé de la plante .....	146
3.1.2	Le microcosme du sol.....	57	4.1.2	La provision de nutriments à travers la gestion de la matière organique du sol.....	105	5.1.2	Les mesures préventives .....	151
3.2	Qu'est-ce qui rend un sol fertile ?.....	61	4.1.3	Les principaux nutriments et comment assurer leur provision .....	106	5.1.3	Les méthodes curatives de protection des cultures .....	154
3.2.1	Comment rendre un sol fertile ?.....	61	4.1.4	Les cycles des nutriments – optimiser la gestion des nutriments sur la ferme.....	109	5.2	Les ennemis naturels .....	156
3.2.2	L'importance de la matière organique du sol.....	66	4.2	L'association et la rotation des cultures.....	113	5.2.1	Écologie des ravageurs et des maladies.....	156
3.3	Travail et labour du sol.....	72	4.2.1	La diversification des cultures pour une bonne gestion des nutriments.....	113	5.2.2	Promotion des ennemis naturels .....	162
3.3.1	Les objectifs du travail du sol .....	72	4.2.2	L'association de cultures.....	116	5.2.3	La lutte biologique .....	164
3.3.2	Méthodes de travail du sol .....	75	4.2.3	La rotation de cultures.....	118	5.3	Les pesticides naturels .....	167
3.3.3	Outils appropriés pour le travail du sol .....	77	4.3	Les engrais.....	120	5.3.1	Les Pesticides botaniques.....	167
3.4	L'érosion : Une menace majeure.....	78	4.3.1	Les engrais organiques et leur valeur.....	120	5.3.2	Préparation et Utilisation des Pesticides Botaniques .....	169
3.4.1	Outils appropriés pour le travail du sol .....	79	4.3.2	Traitement approprié des engrais de ferme .....	122	5.3.3	Autres pesticides naturels .....	172
3.4.2	Les constructions anti-érosives.....	86	4.3.3	Les engrais organiques commerciaux.....	124	5.4	La gestion des mauvaises herbes .....	173
3.5	La conservation de l'eau .....	91	4.3.4	Les engrais liquides organiques.....	125	5.4.1	Écologie des mauvaises herbes.....	173
3.5.1	Garder l'eau dans le sol .....	91	4.3.5	Les engrais minéraux.....	126	5.4.2	La gestion des mauvaises herbes .....	174
3.5.2	La collecte d'eau .....	93	4.3.6	Les engrais microbiens .....	127			
3.5.3	L'irrigation .....	94	4.4	Le compostage.....	129			
3.6	Le paillage.....	98	4.4.1	Les phases du processus de compostage.....	129			
3.6.1	Pourquoi utiliser le paillage ? .....	98	4.4.2	Pourquoi faire le compost ? .....	131			
3.6.2	Les contraintes du paillage .....	100	4.4.3	Comment faire du bon compost.....	132			
3.6.3	Mise en place du paillis .....	102	4.5	Les engrais verts.....	138			
			4.5.1	Qu'est-ce que le fumage vert ? .....	138			
			4.5.2	Les avantages et les contraintes de l'engrais vert .....	139			
			4.5.3	Les plantes fixatrices d'azote .....	140			
			4.5.4	Comment utiliser les engrais verts.....	143			

## Table des matières

<b>6</b>	<b>L'élevage.....</b>	<b>179</b>	<b>7</b>	<b>Economie de la ferme.....</b>	<b>201</b>	<b>8</b>	<b>Annexes.....</b>	<b>218</b>
6.1	L'élevage des animaux.....	179	7.1	La performance économique des fermes biologiques.....	201	8.1	Matériel de travail.....	218
6.1.1	Le rôle de l'élevage.....	180	7.1.1	La réduction des dépenses.....	205	8.2	Sources.....	227
6.1.2	Les exigences des animaux d'élevage.....	183	7.1.2	L'augmentation des recettes.....	206	8.2.1	Bibliographie (arrangée selon les thèmes et les titres).....	227
6.1.3	Abris.....	186	7.2	La conversion à l'agriculture biologique.....	209	8.2.2	Bibliographie (arrangée selon les auteurs / éditeurs).....	231
6.2	Alimentation des animaux.....	188	7.2.1	Le processus de conversion.....	209	8.2.3	Sites Web avec des matériels didactiques sur l'agriculture biologique.....	233
6.2.1	Un régime équilibré.....	189	7.2.2	Prêt pour la conversion ?.....	212			
6.2.2	La culture fourragère.....	190	7.2.3	Planification de la conversion.....	217			
6.3	Santé animale et reproduction.....	194						
6.3.1	Ce qui garde les animaux sains.....	194						
6.3.2	Le traitement vétérinaire.....	196						
6.3.3	La reproduction dans l'élevage biologique.....	198						

# Les principes de l'Agriculture Biologique

## Préambule

Ces principes sont les racines à partir desquelles l'Agriculture Biologique croît et se développe. Ils expriment la contribution que l'Agriculture Biologique peut apporter au monde, et une vision pour améliorer toute l'agriculture dans le contexte international.

L'agriculture est une des activités humaines les plus fondamentales puisque toute personne doit se nourrir chaque jour. L'histoire, la culture et les valeurs collectives sont liées à l'agriculture. Ces principes concernent l'agriculture au sens large, comprenant la façon dont les hommes entretiennent le sol, l'eau, les plantes, et les animaux afin de produire, de préparer et de distribuer la nourriture et les autres biens. Ils concernent la manière dont les personnes interagissent avec les paysages vivants, sont liés les uns aux autres et forment l'héritage pour les générations futures.

Les principes de l'Agriculture Biologique servent à inspirer le mouvement Biologique dans toute sa diversité. Ils guident les prises de position, les programmes et les règles élaborées par l'IFOAM. Ils sont, de plus, présentés en vue de leur adoption dans le monde entier.

L'Agriculture Biologique est basée sur :

- Le principe de santé
- Le principe d'écologie
- Le principe d'équité
- Le principe de précaution

Chaque principe est exprimé par un énoncé suivi d'une explication. Les principes doivent être utilisés dans leur globalité. Ils ont été composés comme des principes éthiques afin d'inspirer l'action.

## Le principe de santé

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

Ce principe souligne que la santé des individus et des communautés ne peut être séparée de la santé des écosystèmes - un sol sain produit une culture saine qui donnera la santé aux animaux et aux personnes.

La santé est la globalité et l'intégrité des systèmes vivants. Ce n'est pas seulement l'absence de maladies, mais le maintien d'un bien-être physique, mental, social et écologique. L'immunité, la résilience et la régénération sont les caractéristiques clef de la santé.

Le rôle de l'agriculture biologique, que ce soit en production, en préparation, en transformation, en distribution ou en consommation, est de soutenir et d'accroître la santé des écosystèmes et des organismes du plus petit dans le sol jusqu'aux êtres humains. En particulier, l'Agriculture Biologique est destinée à produire des aliments de haute qualité, qui sont nutritifs et contribuent à la prévention des maladies et au bien-être. En conséquence, elle se devrait d'éviter l'utilisation de fertilisants, pesticides, produits vétérinaires et additifs alimentaires qui peuvent avoir des effets pervers sur la santé.

## Le principe d'écologie

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

Ce principe enracine l'agriculture biologique dans les systèmes écologiques vivants. Il fait état que la production doit être basée sur des processus écologiques et de recyclage. La nutrition et le bien-être se manifestent par l'écologie de l'environnement spécifique de la production. Par exemple, dans le cas des cultures, c'est le sol vivant ; pour les animaux c'est l'écosystème de la ferme, pour les poissons et les organismes marins, c'est l'environnement aquatique.

Les systèmes culturels, pastoraux et de cueillettes sauvages biologiques devraient s'adapter aux cycles et aux équilibres écologiques de la nature. Ces cycles sont universels mais leur manifestation est spécifique à chaque site. La gestion biologique doit s'adapter aux conditions,

à l'écologie, à la culture et à l'échelle locales. Les intrants devraient être réduits par leur réutilisation, recyclage et une gestion efficace des matériaux et de l'énergie de façon à maintenir et améliorer la qualité environnementale et à préserver les ressources.

L'Agriculture Biologique devrait atteindre l'équilibre écologique au travers de la conception des systèmes de cultures, de la mise en place des habitats et de l'entretien de la diversité génétique et agricole. Ceux qui produisent, préparent, transforment, commercialisent et consomment des produits biologiques devraient protéger et agir au bénéfice de l'environnement commun, incluant le paysage, le climat, l'habitat, la biodiversité, l'air et l'eau.

## Le principe d'équité

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

L'équité est caractérisée par l'intégrité, le respect mutuel, la justice et la bonne gestion d'un monde partagé, aussi bien entre les personnes que dans leurs relations avec les autres êtres vivants.

Ce principe souligne que ceux qui sont engagés dans l'agriculture biologique devraient entretenir et cultiver les relations humaines d'une manière qui assure l'équité à tous les niveaux et pour tous les acteurs - producteurs, salariés agricoles, préparateurs, transformateurs, distributeurs, commerçants et consommateurs. L'Agriculture Biologique devrait fournir une bonne qualité de vie à chaque personne engagée et contribuer à la souveraineté alimentaire et à la réduction de la pauvreté. Elle vise à produire en suffisance des aliments et d'autres produits, de bonne qualité.

Ce principe insiste sur le fait que les animaux devraient être élevés dans les conditions de vie qui soient conformes à leur physiologie, à leurs comportements naturels et à leur bien-être.

Les ressources naturelles et environnementales qui sont utilisées pour la production et la consommation devraient être gérées d'une façon qui soit socialement et écologiquement juste et en considération du respect des générations futures. L'équité demande à ce que les systèmes de production, de distribution et d'échange soient ouverts, équitables et prennent en compte les réels coûts environnementaux et sociaux.

## Le principe de précaution

***L'Agriculture Biologique 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.***

L'Agriculture Biologique est un système vivant et dynamique qui répond aux demandes et aux conditions internes et externes. Les acteurs de l'Agriculture Biologique peuvent améliorer l'efficacité et augmenter la productivité, mais ceci ne devrait pas se faire au risque de mettre en danger la santé et le bien-être. Par conséquent, les nouvelles technologies ont besoin d'être évaluées et les méthodes existantes révisées. Compte tenu de la connaissance incomplète des écosystèmes et de l'agriculture, les précautions doivent être prises.

Ce principe établit que la précaution et la responsabilité sont les points clefs de choix de gestion, de développement et de technologie en Agriculture Biologique. La science est nécessaire pour s'assurer que l'agriculture Biologique est saine, sans risque et écologique. Néanmoins, la connaissance scientifique seule n'est pas suffisante. L'expérience pratique, la sagesse et le savoir traditionnels et indigènes accumulés offrent des solutions valables et éprouvées par le temps. L'Agriculture Biologique devrait éviter de grands risques en adoptant des technologies appropriées et en rejetant les technologies imprévisibles, telles que le génie génétique. Les décisions devraient refléter les valeurs et les besoins de tous ceux qui pourraient être concernés, au travers de processus transparents et participatifs.



# 1 Introduction

## 1.1 Introduction au manuel de formation

### 1.1.1 Buts et portée

Le présent manuel de formation a été élaboré en vue d'améliorer la qualité et la disponibilité du matériel didactique sur l'agriculture biologique dans les pays tropicaux. Il offre une base de ressources pour les formateurs dans le but d'encourager l'adaptation individuelle et l'amélioration ultérieure du document selon les besoins. Le manuel peut être utilisé comme un guide et un document de base pour exécuter des programmes de formation. Il aidera à concevoir la structure d'un cours de formation ou d'un atelier et fournira le matériel et les idées pour son organisation. Il peut également servir de manuel pour ceux qui veulent se faire une idée claire et complète sur les notions et concepts de base de l'agriculture biologique.

Il est supposé que les formateurs et les bénéficiaires aient déjà quelques connaissances de base en agriculture de manière à ce que les activités de formation se concentrent sur des aspects spécifiquement liés à l'agriculture biologique. Le manuel tente de fournir une introduction assez complète de tous les domaines pertinents liés à l'agriculture biologique. Cependant, il ne fournit pas de connaissances approfondies sur le savoir-faire pratique nécessaire à la conduite biologique de cultures ou d'animaux spécifiques.

#### Groupe cible

Ce manuel de formation s'adresse aux formateurs et personnes ressources engagés dans les activités de formation sur l'agriculture biologique. Il peut être utilisé pour faciliter la formation des formateurs et des agents de vulgarisation mais aussi directement pour des paysans intéressés par l'agriculture biologique. Le principal centre d'intérêt est la production végétale, bien que l'élevage ait été abordé dans un chapitre.

Les formations en agriculture biologique peuvent s'adresser à une large gamme de participants. Pour certains d'entre eux, la connaissance fournie dans le manuel paraîtra trop élémentaire et les formateurs devront consulter les lectures recommandées pour obtenir des informations et connaissances plus détaillées. Pour d'autres, les sujets traités sont déjà trop scientifiques ou

le langage utilisé trop compliqué, si bien que les formateurs devront simplifier la théorie et employer des exemples locaux pour l'illustration.

#### Portée géographique

Le principal centre d'intérêt du manuel est la petite agriculture dans les pays tropicaux en développement, bien que quelques parties soient également applicables à d'autres régions. Les tropiques, cependant, incluent des régions humides et arides ou semi-arides avec leurs divers types de systèmes agricoles. Bien que le manuel aborde surtout des sujets d'intérêt général, il fournit également des exemples provenant de différentes régions. De plus, des idées et indications sont fournis sur comment aborder des thèmes et problèmes spécifiques à la région où se déroule la formation.

#### Concept d' " agriculture biologique "

Le manuel est basé sur la définition de l'agriculture biologique selon l'IFOAM. De ce fait, il couvre plusieurs approches en matière d'agriculture biologique ainsi que différents courants et groupes : de la conception bio-dynamique à la conception bio-intensive, des motivations idéalistes aux orientations commerciales, de la production de subsistance à la production orientée vers l'exportation. La base commune est fournie par les exigences minimales des normes de base de l'IFOAM.

#### Approche pédagogique

Le manuel est basé sur une approche pédagogique combinant des cours, des illustrations, des démonstrations ainsi que la participation active des stagiaires. Un mélange équilibré de ces éléments permet de comprendre l'agriculture biologique à travers l'écoute, l'observation, l'échange d'expérience et l'essai. Il est attendu des participants qu'ils puissent apporter leur contribution au programme de formation sur la base de leur background et de leur expérience. A cet effet, des éléments interactifs et des exposés pratiques (visites de terrain) lors du déroulement du cours sont fortement souhaités et le manuel facilitera leur mise en oeuvre.

## 1 Introduction

### 1.1.2 Structure du Manuel

Le manuel de formation est divisé en 8 sections : une introduction au manuel contenant les recommandations sur les aspects didactiques et organisationnels d'un programme de formation, les six chapitres fondamentaux traitant des sujets de base de l'agriculture biologique (principes, fertilité du sol, nutrition des plantes, gestion des parasites, élevage et économie agricole) et une annexe contenant des documents de travail et une liste de références bibliographiques.

De la section 2 à la section 7, chaque page est subdivisée en deux parties : une partie théorique (à gauche) et une partie didactique (à droite) :

#### Partie théorique

Sur le côté gauche de chaque page, on explique le fondement théorique à l'aide de textes brefs et dans une séquence logique. Chaque chapitre commence par une brève introduction du sujet à débattre, suivie de plusieurs sous-chapitres contenant de brefs paragraphes de théorie. Une partie de ces paragraphes se réfère directement à un transparent et / ou à une recommandation pour un élément interactif, qui est donné sur le côté droit de la page, commençant au même niveau que le paragraphe correspondant. Des exemples provenant de différents pays établissent un nouveau lien entre la théorie et la pratique. Des thèmes sont abordés dans des encadrés en vue d'une consolidation facultative des acquis.

#### Partie didactique

Le côté droit de la page donne des suggestions pour l'usage des éléments interactifs tels que les exercices de brainstorming, de discussions, le travail de groupe, l'échange d'expériences, les démonstrations, les excursions, etc. La partie didactique comprend également les petites images de diapositives qui sont reproduites en grandeur nature à la fin du manuel. Chaque transparent est suivi d'une légende décrivant ce que l'on voit sur le transparent. Les illustrations (par exemple les dispositions pour des éléments interactifs) sont destinées au formateur et n'ont pas besoin d'être montrées aux participants. Le côté droit de chaque chapitre commence par les principales leçons à retenir et se termine par une courte liste des ouvrages recommandés qui ont été rassemblés pour l'élaboration de ce manuel de formation.

### 1.1.3 Comment utiliser ce manuel de formation ?

La pertinence des sujets couverts dans ce manuel variera selon le centre d'intérêt de la formation offerte et la région où elle se déroule. Le système modulaire permet la sélection des éléments simples d'une section ou d'un chapitre et la combinaison d'éléments de différents chapitres ou sections. En plus des exemples choisis, les formateurs peuvent et doivent inclure des exemples locaux et concevoir leur propre matériel. Le manuel veut surtout être une source de matériel pédagogique et d'idées plutôt qu'un outil passe-partout pour un programme de formation en agriculture biologique.

#### Transparents

Les transparents constituent un élément central du manuel de formation. Ils mettent l'accent sur des illustrations plutôt que sur le texte. Plusieurs d'entre eux contiennent une grande quantité d'information, ce qui nécessite que l'on prenne le temps adéquat pour présenter chaque transparent. Cette méthode s'est montrée appropriée aux types de formation que le présent manuel a l'intention de faciliter. Certains formateurs préfèrent montrer, lors des présentations, les points saillants de leur cours à l'aide de mots-clés. En cas de nécessité, des transparents de texte supplémentaires, basés sur les parties théoriques et les propres matériels du formateur, peuvent être facilement préparés. Les formateurs sont aussi encouragés à ajouter des transparents avec leurs propres photos, dessins, tableaux, etc.

En dehors de la présentation directe, les transparents choisis peuvent également servir de photocopiés pour les participants. Dans le cas où un rétroprojecteur n'est pas disponible, les transparents peuvent toujours être utilisés sur le tableau ou pour des présentations sous forme de posters.

#### Adaptation

Le style et le contenu du Manuel peuvent être trop sophistiqués pour quelques participants et trop simples pour d'autres. Les formateurs sont fortement encouragés à adapter le matériel aux exigences de l'auditoire. Si l'examen plus approfondi d'un certain thème est jugé nécessaire, le formateur peut consulter les lectures recommandées. La même remarque est également valable pour les transparents et les éléments interactifs : les formateurs sont appelés à les adapter aux conditions locales et de s'en inspirer pour élaborer leurs propres matériels pédagogiques.

## 1 Introduction

### 1.2 Organisation des cours de formation

#### 1.2.1 Etapes de préparation des cours de formation

Les questions suivantes vous aideront à préparer un programme de formation qui sera couronné de succès :

##### **1<sup>ère</sup> Etape : Quel est votre groupe cible ?**

L'impact de votre formation dépendra du fait que vous vous adressiez au bon groupe de personnes de la bonne façon. Donc, vous devez d'abord considérer votre groupe cible : A qui voulez-vous adresser la formation ? Comment pouvez-vous vous assurer que ces personnes participent ? Quelle est leur motivation à participer ?

Pensez également au nombre maximal de personnes que vous êtes en mesure de gérer au cours de la formation. Plus la formation est participative, moins de participants peuvent y être admis. Dans le cas où vous devez sélectionner à partir d'un groupe de participants plus grand, vous devez penser à la procédure et aux critères de sélection.

##### **2<sup>ème</sup> Etape : Quels sont les objectifs de la formation ?**

Une fois que le groupe cible est clair, l'étape suivante est de définir l'objectif que vous voulez atteindre à travers la formation. Quel type de connaissance, de prise de conscience et d'aptitudes voulez-vous vous développer chez les participants ? Est-ce qu'il coïncide avec les attentes des participants ? Pendant la formation, mais particulièrement vers la fin d'un cours, vous devez vérifier si ces objectifs ont été atteints. L'avis du participant peut être recueilli à l'aide d'une évaluation simple ou de méthodes de feedback comme décrites au chapitre 1.4.

##### **3<sup>ème</sup> Etape : Quels thèmes doivent être traités ?**

Ensuite vous devez penser aux thèmes qui doivent être abordés pour atteindre les objectifs de la formation. Arrangez les thèmes dans une séquence logique afin d'aider les participants à s'y retrouver. Est-ce qu'il est possible de prendre en compte les attentes et les souhaits des participants ?

En choisissant les sujets que vous voulez couvrir au cours d'une session spécifique, il faut d'abord penser à ce qui constitue votre message principal et aux points importants que les participants doivent savoir. N'essayez pas d'être exhaustif, mais pertinent. Les participants ne retiendront pas plus que quelques points par session dans leur mémoire. Donc, répétez vos points principaux mille et une fois et structurez votre session autour d'eux. Utilisez des exemples d'illustration pour renforcer vos points principaux.

##### **4<sup>ème</sup> Etape : Quelles méthodes de formation doivent être employées ?**

Comment les sujets choisis et les leçons à retenir pourront-ils être transmis aux participants le plus efficacement possible ? Le discours est une importante méthode de transfert de connaissance, mais l'expérience a montré que les gens apprennent plus efficacement s'ils n'entendent pas uniquement, mais voient aussi, sentent, éprouvent et découvrent de nouvelles choses. Un mélange approprié de différentes méthodes de formation peut donc aider à rendre la formation plus efficace et plus intéressante. Pour beaucoup de thèmes, le formateur n'aura pas une solution toute faite à portée de main, mais des idées et des solutions doivent être mises au point ensemble avec les participants. Trouvez des moyens par lesquels les participants peuvent apporter leur contribution à la formation sur la base de leur propres expériences et de façon interactive. Pensez également à d'autres personnes ressources qui peuvent débattre d'un certain sujet. Quelques idées sur des éléments interactifs sont fournis au chapitre 1.4 et également dans les sections 2 à 7 du manuel de formation.

## 1 Introduction

### 1.2.2 Elaboration d'un calendrier de formation

#### Programmation appropriée

En préparant le calendrier de formation, il faudra garder les points suivants en mémoire :

- Les participants ne vous écouteront pas pendant plus de 20 minutes d'affilée.
- Rompre la monotonie avec le matériel visuel, des exercices, des histoires, les contributions de participants, des plaisanteries etc.
- Prévoir un temps suffisant et respecter les délais que vous avez promis.
- Si possible, éviter de programmer des cours ou des présentations immédiatement après le déjeuner! programmer plutôt des exercices, des jeux et des excursions pour faire bouger les participants.

#### Préparation d'une fiche de programmation et d'un calendrier

La programmation complète des thèmes et leur répartition sur l'ensemble de la période de formation disponible est une obligation. Le format pour une feuille de planification et un exemple concernant la programmation d'une formation d'une semaine sont donnés à l'annexe 8.1. Dans cette formation, les thèmes ont été choisis selon les besoins spécifiques du groupe cible. Les programmes doivent être présentés au début de la formation et adaptés selon les réactions des participants.

### 1.2.3 Préparation du lieu de formation

#### La salle de formation

En choisissant et en préparant la salle de formation, il faudrait garder les points suivants en mémoire :

- Est-ce que tout le monde peut voir et entendre la personne ressource ?
- Est-ce que l'espace est suffisant pour les interactions et le travail en groupe ?
- Est-ce que les outils de présentation sont disponibles? A savoir : rétroprojecteur, projecteur de diapositives, appareil vidéo, grandes feuilles de papier, tableau, punaises, etc.
- Est-ce qu'il y a un nombre suffisant de chaises et de tables ?

#### Disposition des participants dans la salle

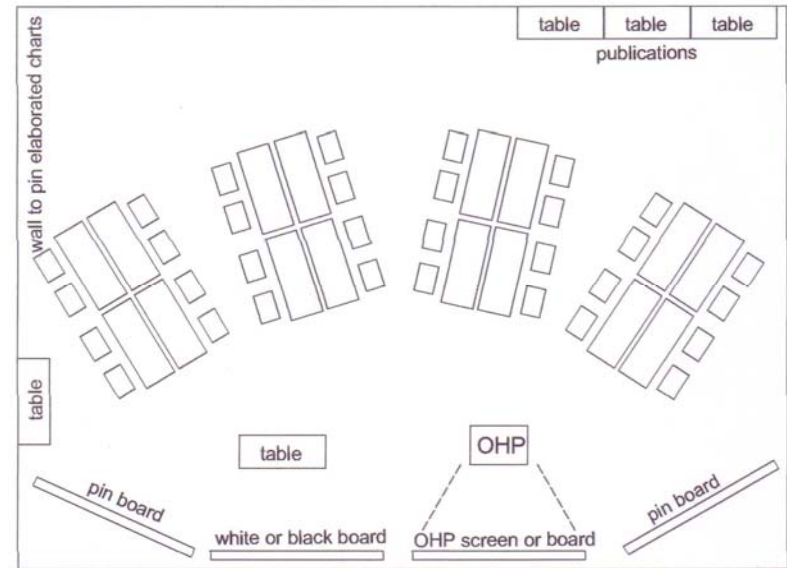
La manière dont les chaises et des tables sont disposées dans la salle peut avoir une influence considérable sur l'atmosphère de formation. Les dispositions typiques des salles de classe peuvent faire des participants, des spectateurs d'un événement dans lequel ils ne sont pas vraiment impliqués. Dans l'approche de formation de ce manuel, le travail de groupe est un élément important de la formation. Les dispositions doivent permettre aux participants de se sentir à l'aise pendant les cours. Pour éviter de perdre le temps en déplaçant les chaises et les tables, les participants doivent être disposés de manière à permettre à la fois les cours et les sessions de travail en groupe. La disposition de la salle de formation mentionnée ci-dessous s'est avérée utile pour ce type de formation.

# 1 Introduction

## Outils de formation

Il existe des outils sophistiqués disponibles pour les présentations, mais de bons cours de formation peuvent également être organisés en utilisant des équipements plus simples. Ci-dessous se trouve une liste de quelques outils de formation. Elle peut être utilisée comme liste de contrôle lorsque l'on prépare un cours de formation.

- Rétroprojecteur
- Projecteur de diapositives
- Projecteur Vidéo (si des vidéos appropriées sont disponibles)
- Tableau blanc ou noir avec craie appropriée ou stylos
- Grandes feuilles de papier
- Tableau d'affichage pour afficher les feuilles de papier
- Cartes à papier colorées
- Marqueurs, surligneurs
- Colle, ciseaux, cassette, épingles, punaises
- Matériels de démonstration (échantillons de sol, plantes, photos etc.)
- Ouvrages sélectionnés et matériels à lire



SCHEMA MONTRANT LA DISPOSITION DES PARTICIPANTS DANS LA SALLE DE FORMATION

## 1 Introduction

### 1.3 Ce que les formateurs doivent savoir sur l'activité de formation

(Les paragraphes ci-après sont adaptés de « *Participatory Learning and Action* », Pretty et. al, et « *Agricultural Extension* », LBL, deux bons documents en matière de formation et de didactique.)

#### 1.3.1 Formation des adultes

Un aspect de la nature de l'éducation est qu'elle est un processus continu. Les gens apprennent non seulement lors des séminaires et des cours, mais aussi à partir de leur environnement et de leurs relations. En plus de la connaissance et de la compréhension, ils acquièrent des aptitudes, des habitudes et des valeurs.

La formation des adultes, dans notre contexte, poursuit deux objectifs généraux qui sont étroitement liés l'un à l'autre :

- ➔ Susciter la prise de conscience : développement de la conscience et de la personnalité
- ➔ Faciliter l'action : transfert de nouvelles connaissances, aptitudes et méthodes

#### Assistance dans la résolution de problème

Pour que la formation des adultes soit efficace, elle doit aider les participants dans la résolution de leurs problèmes. Comme point de départ, la formation doit apporter un appui aux participants dans la compréhension du problème. Pour cela, il peut aider à comparer le problème avec un problème semblable que d'autres personnes ont eu, par exemple dans une étude de cas. En renforçant chez les participants l'estime de soi, on peut amorcer la deuxième étape du processus d'apprentissage : l'identification d'une solution appropriée au problème. En plus de la présentation de nouvelles manières de résoudre le problème, le formateur doit aussi aider à évaluer les conséquences possibles des actions et offrir son assistance dans la prise de décisions.

#### 1.3.2 Comment les adultes apprennent-ils ?

Les adultes apprennent d'une façon différente de celle des enfants. Quand nous devenons âgés, il est plus difficile de stocker de nouvelles informations dans notre mémoire à long terme. Donc, les paroles d'un enseignant peuvent submerger ses auditeurs et ne seront pas digérées. Le message de l'enseignant ne peut être retenu que si le stagiaire internalise la nouvelle connaissance et la fait sienne.

#### Les caractéristiques d'un adulte apprenant

Le tableau ci-dessous donne quelques caractéristiques des adultes qui doivent être pris en compte lorsqu'on organise des cours de formation.

Background	Conséquences
Les adultes se trouvent dans des situations de la vie pratique.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ils sont orientés vers la résolution des problèmes.</li><li>• Ils apprennent avec un objectif dans la tête.</li><li>• Ils veulent apprendre ce qu'ils peuvent utiliser dans la pratique.</li></ul>
Les adultes amènent leur expérience avec eux.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Les têtes des participants ne sont pas des vases vides à remplir.</li><li>• Toute nouvelle information doit correspondre aux attentes et à l'expérience.</li><li>• Ils veulent lier ce qu'ils apprennent à leur vie pratique.</li></ul>
Les adultes participent volontairement et investissent leur précieux temps.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ils ont de grandes attentes concernant le contenu et la pertinence de la formation.</li><li>• Ils veulent prendre des décisions concernant ce qu'ils apprennent et comment.</li></ul>
Les adultes veulent participer activement.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ils veulent poser des questions et discuter des sujets brûlants.</li><li>• Ils veulent apporter leur contribution en donnant leur avis et en faisant partager leurs expériences.</li><li>• Ils veulent être traités d'égal à égal.</li></ul>

## 1 Introduction

Une formation n'est mieux faite qu'à travers une implication active des participants. Il y a un principe simple sur comment les adultes apprennent le plus efficacement :

Ce que j'entends j'oublie,  
Ce que je vois je m'en souviens,  
Ce que j'ai essayé de mes propres mains, je dois savoir comment le faire,  
Ce que je découvre moi-même, je dois l'utiliser.

### 1.3.3 Importance de la motivation

À moins d'être motivés, les participants ne vont pas et ne pourront pas apprendre. La motivation initiale du participant à suivre la formation est très importante. Il y a beaucoup de raisons pour lesquelles les participants ne sont pas particulièrement motivés ou ont perdu de leur motivation. Par exemple,

- Ils participent à l'atelier seulement parce qu'on leur a dit de le faire ; et ceci contre leurs propres souhaits
- Leur esprit est ailleurs, ils pensent par exemple à la pile de travail qui s'accumule et les attend à leur lieu de travail habituel ;
- On leur a appris tout cela auparavant et ils ont le sentiment qu'ils le savent déjà
- Ils ont de fausses idées sur le formateur ou l'organisation à laquelle il appartient.

Les points mentionnés ci-dessus montrent l'importance de s'adresser au groupe cible approprié, en choisissant des participants appropriés et en les informant clairement sur les objectifs et le contenu de la formation. D'autre part, vous devez connaître la motivation des participants et leurs attentes afin d'en tenir compte de façon appropriée.

Si vous voulez que votre formation soit efficace, vous devez motiver les participants à maintes reprises. Amenez les participants à être intéressés, réveillez leur curiosité en racontant une histoire, encouragez-les à réagir et à poser des questions, faites-leur comprendre qu'ils sont des experts et qu'ils peuvent apporter leur contribution sur la base de leur expérience, etc. Il est également important que vous évitiez « les inhibiteurs de motivation » à savoir : le fait de fournir des solutions toutes faites, de donner des ordres, de faire usage de menaces (“ si vous ne le faites pas comme j'ai dit alors ... ”), de faire la morale, de se transformer en donneurs de leçon, de ridiculiser les participants, de ne pas honorer ses promesses, etc.

## 1 Introduction

### 1.3.4 Qu'est-ce qui fait un bon formateur ?

La bonne préparation est cruciale pour un bon formateur. Cela inclut :

- Une connaissance suffisante du sujet
- Une préparation adéquate de la structure et du contenu de la formation
- Une élaboration d'outils pédagogiques appropriés et intéressants
- Une organisation adéquate de la logistique

Les questions suivantes peuvent aider à mettre en relief quelques principes d'un bon formateur :

- |  |  |
|--|--|
| • Quelques principes pour les formateurs                                     | • Quelques questions   |
| • Adresser l'enseignement à des groupes cibles clairement définis            | • A qui veux-je m'adresser ?   |
| • Aborder des problèmes pertinents   | • Quels sont les principaux problèmes et objectifs du groupe cible ?   |
| • Indiquer clairement quels sont les objectifs et le contenu de la formation | • Les participants sont-ils convaincus que la formation est appropriée pour eux ?                                  |
| • S'assurer que les participants prennent une part active                    | • Comment peuvent-ils contribuer à la formation ? S'estiment-ils nécessaires et impliqués ?                        |
| • Recueillir fréquemment l'avis des participants                             | • Quel est votre avis sur cette question ? Que pensez-vous de cette leçon ? /de cet exercice ? /de cette théorie ? |

Les compétences sociales du formateur ne doivent pas être négligées. Celles-ci incluent :

- Une personnalité chaleureuse et ouverte ;
- Montrer des signes d'appréciation envers les participants ;
- La capacité à assurer la cohésion et la collaboration au sein du groupe ;
- L'enthousiasme pour le domaine ou le sujet abordé et une capacité à communiquer cet enthousiasme aux participants ;
- Avoir assez d'humilité pour accepter ses propres lacunes en matière de connaissances et être disposé à écouter et à apprendre ;
- La flexibilité pour répondre aux besoins et attentes des participants ;
- L'aptitude à communiquer d'une façon intéressante (être un bon conteur d'histoire) ;
- La créativité dans l'invention d'éléments interactifs et d'exercices pratiques.

### 1.3.5 Enseignement ou facilitation ?

Quel est votre rôle en tant que formateur dans l'éducation des adultes ? D'un côté, un formateur peut être une personne transférant sa connaissance et son expérience aux participants en leur parlant de cela. De l'autre, un formateur peut faciliter le processus d'apprentissage du participant pendant la formation. Il y a deux modèles généraux de formateur, c'est-à-dire :

*L'enseignant* : communique la connaissance, révèle des sujets, explique le contexte, montre des exemples, suscite la prise de conscience.

*Le facilitateur* : pose des questions stimulantes, crée une atmosphère d'étude, offre l'occasion pour l'expérience positive, renforce la confiance des participants en eux-mêmes.

Dans des cours de formation pratiques vous aurez probablement un rôle combiné. Pour certaines questions, il sera nécessaire de donner des leçons de théorie. Cependant, essayez de limiter vos cours à une durée maximale de 20 minutes chacun, suivi d'une partie interactive. Au début de la formation, expliquez aux participants comment vous envisagez votre propre rôle.



# 1 Introduction

## 1.4 Méthodes interactives de formation

Vous trouverez ci-dessous quelques méthodes de formation qui doivent vous aider à motiver les participants et leur donner un rôle actif dans le processus d'apprentissage. Savoir quelle méthode est la plus appropriée pour un objectif spécifique dépendra non seulement du groupe cible mais aussi de la personnalité du formateur.

### a) Etape de présentation

#### Objectifs et application

Pour créer un esprit d'équipe, mais aussi pour amener les participants à comprendre que leur participation active est prise au sérieux, une courte présentation au début de la formation est pratiquement une exigence. Si vous demandez aux participants non seulement de donner leur nom, leur background mais aussi leur motivation, attentes ou doutes concernant la formation, vous pouvez atteindre ce double objectif.

#### Mise en oeuvre

- Préparer un tableau avec quelques objectifs possibles d'un côté et des doutes concernant la formation de l'autre.
- Chaque participant recevra un nombre limité de gommettes (2 - 3 points colorés ou similaires, le cas échéant des stylos marqueurs peuvent être utilisés).
- Demander aux participants de se présenter en donnant leur nom, organisation, leur profession, leur origine ou toute information qui paraît pertinente.
- Immédiatement après s'être présentés les participants peuvent placer leurs gommettes sur les objectifs et les doutes qu'ils jugent les plus importants.
- Chaque participant peut alors expliquer en quelques mots pourquoi il a fait ce choix.

Alternativement, au lieu des objectifs et des doutes vous pouvez écrire des déclarations concernant l'agriculture biologique qui expriment une certaine attitude. Les participants peuvent exprimer leur position sur les déclarations en épinglant des cartes indiquant leur avis (deux couleurs, une pour l'accord, une pour le désaccord).

#### Règles

- Aucun participant ne doit parler pendant plus de 3 minutes.
- Les participants font leur propre choix concernant leur vote.
- Les personnes ressources suivent la même procédure de présentation que les participants.



ILLUSTRATION : UTILISATION DE CARTES ET GOMMETTES POUR IDENTIFIER LES OBJECTIFS ET LES INTERETS DES PARTICIPANTS PENDANT UNE PRESENTATION.

## 1 Introduction

### b) Brainstorming

#### *Objectifs et application*

L'objectif d'une session de brainstorming est de rassembler autant d'idées et d'information que possible concernant un sujet spécifique. Les participants sont encouragés à exprimer librement leurs idées, en s'inspirant des idées précédentes. Le flux créateur d'idées ne doit d'aucune manière être simplifié ou influencé. Aucune idée, même bête, ne doit être rejetée. Le brainstorming peut être utilisé chaque fois que les idées ou informations à propos d'un domaine non encore défini doivent être identifiées.

#### *Mise en oeuvre*

- Informer les participants du but de la session de brainstorming.
- Préparer un tableau visible pour tous les participants.
- Ecrire le sujet central ou la question centrale au tableau.
- Choisir un ou deux rapporteurs pour noter les idées.
- Fixer une période de temps pour collecter les idées (10 - 15 min).
- Demander aux groupes de donner leurs idées une à une, en suivant les règles.
- Le(s) rapporteur(s) note(nt) au fur et à mesure les idées sur les cartes au tableau.
- Autoriser les demandes de clarification et questions sur les idées exprimées.
- Discuter les résultats, regrouper les idées qui se ressemblent, évaluer.
- Conclure.

#### *Règles*

- Silence absolu pendant le brainstorming, aucune question, aucun commentaire.
- Seulement une idée par carte, pas plus de 3 mots par idée, aucune explication.
- Pour donner une idée : levez-vous, parlez clairement et asseyez-vous.

Si certains participants monopolisent la parole tandis que d'autres n'osent pas parler, vous pouvez intervenir pour encourager ces derniers.



ILLUSTRATION : LES RESULTATS D'UNE SESSION DE BRAINSTORMING SUR LA NECESSITE DU DEVELOPPEMENT DU SECTEUR BIOLOGIQUE EN INDE.

### c) Travail en groupe

#### *Objectifs et application*

Si un sujet doit être élaboré par les participants eux-mêmes, mais trop difficile à faire en séance plénière, le travail de groupe peut s'avérer utile. Il permet aussi la division des tâches et est par conséquent un processus efficace. Dans de petits groupes, les participants ont plus d'occasion pour l'interaction, ils sont plus impliqués que dans les sessions plénières, ils rendent la formation plus vivante et donnent aux personnes ressources des chances de prendre un peu de repos.

#### *Mise en oeuvre*

La constitution de groupes peut se faire de diverses manières :

- De façon aléatoire (par comptage, distribution de numéros ou de couleurs elle permet de mélanger les participants et de garantir l'échange.

## 1 Introduction

- Groupes homogènes (suivant la région, le sexe, le background, etc.) : cela permet l'identification du point de vue de groupes d'intérêts spécifiques et empêche certains participants de dominer d'autres (par exemple les scientifiques dominant les femmes agricultrices).
- Par le libre choix du sujet (distribuer les sujets à des emplacements ou sur des tables dans la salle de formation, les participants se déplacent donc) : chaque participant peut ainsi traiter le sujet qui l'intéresse le plus.
- Selon la disposition des participants dans la salle de formation : ce procédé économise du temps, mais n'assure pas un mélange des participants.

L'option la plus appropriée dépendra de l'objectif du travail et de la composition des participants.

On doit donner aux groupes des instructions claires sur leur tâche. On peut donner celles-ci sous forme d'introduction orale, par écrit sur des feuilles de tâche, avec l'aide des facilitateurs précédemment instruits à cet effet, ou faire une combinaison de toutes ces options. Il peut s'avérer nécessaire pour la personne ressource de passer de groupe en groupe pour voir si des questions surgissent ou pour aider les groupes qui ont du mal à s'en sortir.



ILLUSTRATION : TRAVAIL DE GROUPE SUR LES NORMES BIOLOGIQUES NATIONALES EN INDE.

### d) Echange des résultats des travaux en groupe

#### *Objectifs et application*

En déléguant des tâches aux groupes, les résultats devront être présentés à la fin en séance plénière. Ces présentations doivent permettre à chaque groupe de faire partager ses idées et de défendre sa contribution. Par ailleurs, les présentations doivent aussi être intéressantes pour l'auditoire et doivent donc éviter les monologues et les répétitions sans fin.

#### *Mise en oeuvre*

- Chaque groupe formule ses principaux points en quelques mots sur des cartes, des grandes feuilles de papiers ou sur des transparents.
- Chaque groupe choisit un orateur qui prépare la présentation.
- Si les groupes ont des tâches différentes, on doit accorder à chacun d'eux un temps égal et la même attention pour leur présentation (il est intéressant de limiter strictement le temps par groupe).
- Si tous les groupes ont la même tâche et le même sujet, vous pouvez éviter des répétitions si le premier groupe fait une présentation complète et les suivants se limitent seulement aux points qui n'ont pas été mentionnés.
- A la fin de chaque présentation demander les questions et les réactions de l'auditoire.
- A la fin, récapituler et commenter les résultats.

### e) Contributions des participants

#### *Objectifs et application*

Les participants adultes sont des experts dans leurs domaines respectifs et beaucoup apporteront des expériences et connaissances pratiques. L'utilisation de certains participants comme personnes ressources pour des sujets spécifiques vous permet de mettre l'accent sur des expériences pratiques appropriées, d'amener les participants à se sentir réellement impliqués et valorisés, et enfin cela change quelque peu la manière de dispenser le cours et accorde un peu de repos aux formateurs.

## 1 Introduction

### *Mise en oeuvre*

- Choisissez des thèmes dans le programme de formation qui peuvent être délégués aux participants (ou à des personnes ressources externes).
- Ou : Chercher à savoir si certains participants ont des connaissances spécifiques ou de l'expérience dans un domaine donné et voyez comment il serait possible d'intégrer ces thèmes dans le programme.
- Demander aux participants concernés s'ils souhaiteraient préparer une contribution sur le thème choisi.
- S'entendre clairement sur l'objectif et la portée de la contribution, particulièrement sur le contenu exact, les messages, les moyens de présentation et les délais.
- Assurez-vous que la contribution est en adéquation avec le concept global et la structure de la formation.

### **f) Utilisation des cartes**

#### *Objectifs et application*

La visualisation continue des résultats durant un processus de groupe peut aider à rendre le processus plus clair et plus efficace. Les cartes de papier ou cartes cartonnées sont un outil pratique pour l'assemblage, la structuration et la documentation concernant les éléments d'un sujet ou d'une tâche complexe. Lorsqu'elles sont épinglées sur un plus grand diagramme, elles ont l'avantage de pouvoir être réarrangées en cas de nécessité. Des cartes de différentes couleurs, tailles ou formes permettent d'inclure des types d'information complémentaires.

### *Mise en oeuvre*

- Préparer des cartes de papier ou en carton de différentes couleurs et de taille appropriée (10 x 15 cm au minimum).
- Donner aux participants, un nombre suffisant de stylos marqueurs, d'épingles ou de pots de colle amovible.
- Présenter au groupe, l'objectif et le résultat attendu de la tâche.
- Si nécessaire, donner un exemple ou un canevas pour la structure.
- Associer les couleurs et les formes des cartes à des caractéristiques ou catégories.
- Demander aux membres du groupe de noter les éléments de la structure sur les cartes, en ayant à l'esprit la signification donnée aux couleurs ou aux formes.
- Dès qu'un membre du groupe a noté un élément, la carte doit être épinglée au tableau.

- Une fois que le tableau est rempli, les cartes devront être réarrangées, changées ou remplacées.
- Quand la structure semble être définitive, demander au groupe de vérifier sa logique et sa finition et la fixer ensuite de manière permanente sur le diagramme.
- Laisser les groupes présenter leurs diagrammes à l'auditoire.

### *Règles*

- Les cartes doivent être lisibles d'au moins 3m de distance.
- Une idée ou un sujet seulement par carte.
- Les cartes ne doivent être enlevées qu'avec le consentement de la personne qui les a écrites.

### **g) Jeux de rôle**

#### *Objectifs et application*

Dans les jeux de rôle, les participants utilisent leurs propres idées et expériences pour mettre en scène des situations précises de la vie réelle. Les jeux de rôle peuvent aider à mieux comprendre l'attitude des groupes d'intérêt dans une situation complexe ou conflictuelle, ou analyser comment les choses se passent et pourquoi. Ils peuvent aussi être utilisés pour mettre en application une procédure pratique après l'avoir étudiée en théorie. Les jeux de rôle sont assez contraignants pour les acteurs et ne fonctionneront donc que s'il y a un certain esprit d'équipe et une atmosphère de confiance.

### *Mise en oeuvre*

- Définir l'objectif du jeu de rôle et les tâches des acteurs.
- Préparer le scénario et le matériel nécessaire.
- Choisir les acteurs pour le jeu et clarifier leur rôle.
- Demander aux observateurs de noter leurs observations, en leur donnant si possible les points sur lesquels ils doivent se concentrer.
- Introduire le jeu et laisser les acteurs commencer.
- Demander aux acteurs ce qu'ils ont observés ou ressenti pendant le jeu de rôle.
- Demander aux observateurs ce qu'ils ont remarqué.
- Récapituler et mettre l'accent sur les leçons à retenir.

# 1 Introduction

## Règles

- Respecter la dignité humaine et éviter que les participants ne perdent la face.
- Un jeu de rôle doit s'achever par un compte rendu, permettant ainsi aux acteurs de parler de leurs observations et sentiments.

## h) Discussions en panel

### Objectifs et application

Certaines questions liées à l'agriculture biologique provoqueront des attitudes conflictuelles. Les discussions peuvent aider à se faire une opinion personnelle en considérant des points de vue divergents. Dans une discussion en panel, on donne l'opportunité à certains groupes d'intérêt ayant des opinions différentes sur une question donnée de partager leurs idées devant un auditoire. La discussion est guidée par un modérateur qui pose les questions aux membres du panel. Dans une deuxième partie, on donne l'occasion à l'auditoire de poser des questions aux membres du panel.

### Préparation

- Définir le sujet de la discussion aussi clairement et spécifiquement que possible.
- Identifier les différents groupes de protagonistes sur la question.
- Choisir certaines personnes parmi les participants ou de l'extérieur pour représenter les protagonistes.
- Préparer les questions que vous voulez poser aux membres du panel, en parcourant les différents aspects du sujet.
- Arranger une rencontre avec les membres du panel, chercher à connaître leur background, les informer des questions que vous voulez poser, à qui vous voulez les poser et expliquer la procédure de la discussion en panel.
- Préparer la session : penser aux chaises, aux papiers cartonnés portant les noms de chaque panéliste (le modérateur est assis au milieu) et aux rafraîchissements.

### Mise en oeuvre

- Le modérateur introduit le sujet de la discussion en panel, présente les panélistes et explique la procédure et les règles à respecter (à peu près 5 minutes).
- Le modérateur pose des questions spécifiques aux panélistes (à peu près 20 minutes).

- L'auditoire peut poser des questions spécifiques aux panélistes (à peu près 20 minutes).
- Le modérateur récapitule les résultats de la discussion et conclut.

## Règles

- Chaque panéliste dispose d'un même temps de parole ; le modérateur a le droit d'interrompre les longs discours.
- S'en tenir au sujet : le modérateur a le droit d'interrompre ou de rejeter les questions qui sont hors sujet.
- Aucune attaque personnelle n'est autorisée.
- Questions de l'audience : une seule question à la fois, aucune simple déclaration.

## i) Excursions

### Objectifs et application

Lorsqu'on parle de l'agriculture, rien ne peut être plus efficace, plus convaincant et plus durable que le contact pratique avec la réalité. Une visite dans une ferme biologique permettra aux participants de combiner la théorie avec l'expérience pratique et également d'associer les cours aux problèmes et conditions de la vie réelle. De plus, les visites apporteront un changement à la monotonie de la salle de formation et seront pour cette raison meilleures, lorsqu'elles ont lieu au milieu du programme de formation.

### Mise en oeuvre

- Choisir une ferme appropriée et s'assurer de la volonté de l'agriculteur à contribuer.
- Informer l'agriculteur de ce que sera son rôle et si vous avez l'intention de l'engager comme personne ressource.
- Préparer le transport et la restauration, si nécessaire.
- Informer les participants du but et du programme de l'excursion.
- Commencer d'abord par une promenade sur la ferme, si possible guidée par l'agriculteur qui explique son mode de production.
- Donner la chance aux participants d'interviewer l'agriculteur.
- Discuter les observations et conclure.
- Y a-t-il des recommandations du groupe à l'endroit de l'agriculteur ?
- Quel est l'avis de l'agriculteur à ce sujet ?

## 1 Introduction

### Règles

- L'agriculteur et sa ferme ne doivent pas être perturbés par la visite.
- Garder le groupe ensemble, ou le subdiviser en sous-groupes s'il est trop grand à gérer.
- En se déplaçant, attendre que tous les membres du groupe bougent ensemble et s'assurer que tout le monde peut entendre « le guide ».



ILLUSTRATION : REUNION PENDANT UNE VISITE DE FERME LORS D'UNE FORMATION EN INDE.

### j) Recueillir les réactions des participants

#### Objectifs et application

A la fin d'un programme de formation, le formateur doit obtenir les feedback (retours, opinions) des participants pour être capable d'améliorer plus tard le programme. C'est aussi une bonne occasion pour les participants de se souvenir de ce qu'ils ont appris et tirer leurs propres conclusions sur le programme.

Deux méthodes pour obtenir le feedback des participants sont décrites ci-dessous :

#### Questionnaire

Préparez un questionnaire que les participants peuvent remplir dans l'anonymat, par exemple en validant la qualité de certains aspects avec une échelle de 1 à 5 (ou de mauvais à très bon).

Les points à évaluer peuvent être :

- La convenance des thèmes; quels sont les thèmes qui n'ont pas été couverts?
- La pertinence pratique des leçons apprises
- La valorisation des sessions individuelles
- La pertinence du programme et du calendrier de formation
- La compétence des personnes ressources
- La préparation du cours
- La qualité des photocopiés et documents de cours
- Le degré d'interaction avec les participants
- Les équipements de cours

#### Le brainstorming sur les leçons retenues

Laissez les participants vous rappeler les leçons qu'ils ont apprises, les réponses qu'ils ont eues et les conclusions qu'ils ont tirées. Pour cela, préparez de grandes feuilles de papier sur lesquelles vous notez les sujets abordés dans la formation et les sous-chapitres ou des sessions liées au sujet. Divisez les participants en groupes et équipez chacun d'une feuille à thème, de petites cartes en papier (une couleur par groupe), de marqueurs et de colle. Les membres de chaque groupe doivent se rappeler les conclusions auxquelles ils sont parvenus pendant la formation, les noter sous forme de mots-clés sur les cartes en papier et les coller à l'endroit approprié. Après quelques minutes, toutes les feuilles en papier doivent être retournées au groupe suivant qui fera alors le même exercice sur de nouveaux thèmes. Une

## 1 Introduction

fois que tous les groupes auront fini avec toutes les feuilles à thème, fixer ces feuilles au mur et discuter les résultats avec les participants.



ILLUSTRATION : CLOTURE D'UNE SESSION DE FORMATION EN INDE, BRAINSTORMING SUR LES LEÇONS APPRISES SUR LES SOUS-CHAPITRES RELATIFS AU SOL ET LA SANTE DES PLANTES.

Il est toujours utile de conclure la formation par une discussion ouverte au cours de laquelle tous les participants ont la chance de donner leur feedback personnel aux formateurs. Les suggestions pour des améliorations doivent être notées afin d'être utilisées dans l'organisation d'autres programmes de formation.

### **Lectures Recommandées**

- « *Participatory Learning and Action* », Pretty et al.
- “*Agricultural Extension*”, LBL.

## 2 Principes de l'agriculture biologique

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

#### Introduction

Il y a beaucoup de confusion sur ce que signifie en réalité l'agriculture biologique. Le mot « biologique » signifie « d'origine animale ou végétale » il se réfère aussi à l'aspect organisationnel d'un organisme. Donc, « l'agriculture biologique » n'est pas un terme très précis. Pour certaines personnes c'est ce type d'agriculture qui est basée sur des engrais biologiques ou d'autres inputs naturels, c'est-à-dire des minéraux ou les pesticides provenant des plantes. Dans cette optique, on met l'accent sur la renonciation aux engrais et pesticides synthétiques ou chimiques.

Pour d'autres, l'agriculture biologique se réfère aux systèmes agricoles, qui suivent les principes et les logiques d'un organisme vivant dans lequel tous les éléments (le sol, les plantes, les animaux, les insectes, le paysan etc.) sont étroitement liés l'un à l'autre. L'agriculture biologique doit donc être basée sur une compréhension approfondie et une gestion intelligente de ces interactions et processus.

L'agriculture biologique est souvent définie sur la base des normes biologiques qui expliquent ce que sont les principes, ainsi que les méthodes et intrants autorisés. Tandis que les normes sont utiles pour définir une base minimale commune pour les diverses sortes d'agriculture biologique, ils ne fournissent pas beaucoup de directives sur ce à quoi un système d'agriculture biologique idéal doit ressembler.

#### **Leçons à retenir**

*Les écosystèmes naturels peuvent être un modèle pour les systèmes d'agriculture biologique.*

*Comprendre la différence entre l'agriculture biologique et les systèmes qui y sont liés.*

*L'agriculture biologique n'est pas un retour aux méthodes traditionnelles, mais une approche moderne.*

*Se familiariser avec les avantages, mais aussi avec les limites de l'agriculture biologique.*

#### **Animation : Qu'est ce que l'agriculture biologique ?**

*Demandez aux participants comment ils définiraient « l'agriculture biologique ». Notez les suggestions sous forme de mots-clés sur un tableau et discutez. Revenez aux notes à la fin de la session et vérifiez si la compréhension des participants a changé.*

*Alternativement, vous pouvez mettre quelques définitions possibles au tableau et laisser les participants donner un à un leurs préférences et commentaires. Pour cela, chaque participant recevra deux autocollants (les stylos peuvent aussi faire l'affaire) un vert et un rouge, qu'il ou elle peut coller aux définitions. Le vert indique l'acceptation de la définition choisie, tandis que le rouge indique le désaccord. En plaçant leurs autocollants, les participants doivent expliquer leur choix. Concluez en classant les définitions selon le résultat de l'évaluation.*



## 2 Principes de l'agriculture biologique

### 2.1.1 Principes et buts de l'agriculture biologique

#### Une Approche systémique

L'agriculture conventionnelle met l'accent sur la maximisation des rendements par culture. Elle est basée sur une hypothèse simple : l'apport de nutriments accroît le rendement des cultures tandis que les parasites, les maladies et les mauvaises herbes contribuent à sa diminution et doivent donc être combattus. L'agriculture biologique est une façon holistique de pratiquer l'agriculture : outre la production de biens de haute qualité, un de ses objectifs principaux est la conservation des ressources naturelles que sont les sols fertiles, l'eau de qualité et une riche biodiversité. L'art de l'agriculture biologique est de faire une utilisation optimale des principes et processus écologiques. Les agriculteurs biologiques peuvent apprendre beaucoup en étudiant les interactions à l'intérieur des écosystèmes naturels tels que les forêts. La section suivante montre comment les principes d'un écosystème naturel peuvent être utilisés pour concevoir un système d'agriculture biologique.

#### Cycles des éléments nutritifs dans les forêts

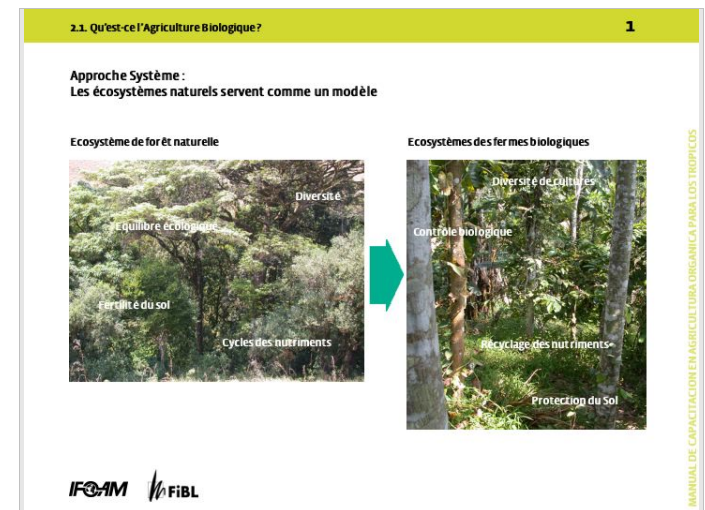
Les arbres et autres plantes puisent des substances nutritives du sol et les incorporent dans leur biomasse (feuilles, branches, etc.). Les substances nutritives retournent au sol quand les feuilles tombent ou lorsque les plantes meurent. Une partie de la biomasse est consommée par divers animaux (y compris les insectes) et leurs excréments restituent les substances nutritives au sol. Dans le sol, un grand nombre d'organismes sont impliqués dans la décomposition de la matière organique, ce qui rend les substances nutritives disponibles aux racines des plantes à nouveau. Le système racinaire dense des plantes forestières récupère presque entièrement les substances nutritives ainsi libérées.

#### → Réutilisation des substances nutritives dans les fermes biologiques

La gestion des nutriments organiques est basée sur le matériel biodégradable, c'est-à-dire les résidus de plantes et d'animaux qui peuvent être décomposés. Les cycles des éléments nutritifs sont bouclés à l'aide du compostage, du paillage, de l'engrais vert, de la rotation des cultures, etc. Les animaux de ferme peuvent jouer un rôle important dans le cycle des éléments nutritifs : leurs excréments sont de haute qualité et leur utilisation permet de recycler les substances nutritives fournies par le fourrage. Si elles sont soigneusement gérées, les pertes de substances nutritives liées au lessivage, à l'érosion, et à l'évaporation peuvent être réduites au minimum. Ceci réduit la dépendance vis à vis des intrants externes et permet de réduire les coûts de production. Cependant, les substances nutritives exportées de la ferme avec les produits alimentaires vendus doivent être remplacées d'une façon ou d'une autre.

#### Illustration : Comparaison entre écosystème naturel et agro-écosystème

A l'aide des sections suivantes et du transparent, expliquez comment "la sagesse" des systèmes naturels est utilisée dans les fermes biologiques. Illustrez vos propos avec des images et des exemples tirés de pratiques locales et d'écosystèmes locaux.



TRANSPARENT 2.1 (1) : UTILISATION D'UN ECOSYSTEME DE FORET NATUREL (A GAUCHE) COMME MODELE POUR UN SYSTEME D'AGRICULTURE BIOLOGIQUE " IDEAL " (A DROITE)

## 2 Principes de l'agriculture biologique

### *Fertilité du sol dans les forêts*

Le sol et sa fertilité sont au cœur de l'écosystème naturel. Une couverture plus ou moins permanente du sol empêche l'érosion et permet de restaurer la fertilité du sol. L'apport continu de matière organique alimente un grand nombre d'organismes dans le sol et fournit un environnement idéal pour eux. En conséquence, le sol devient meuble, et capable d'absorber et de stocker de grandes quantités d'eau.

### → **Protection du sol dans les fermes biologiques**

Les agriculteurs biologiques accordent une importance capitale au maintien et à l'amélioration de la fertilité du sol. Ils stimulent l'activité des organismes du sol avec de la fumure organique et évitent l'utilisation de pesticides chimiques. Le paillage et les plantes de couverture sont utilisés parmi d'autres méthodes pour empêcher l'érosion du sol.

### → **Diversité dans les forêts**

Les forêts abritent une grande diversité de variétés de plantes de tailles différentes ayant des systèmes racinaires et des exigences différentes. Les animaux font aussi partie du système. Si un organisme disparaît, il est immédiatement remplacé par un autre qui comble le vide. Ainsi l'espace, la lumière, l'eau et les substances nutritives sont utilisés de façon optimale. Le résultat est un système très stable.

### → **Diversité des cultures dans les fermes biologiques**

Dans les fermes biologiques, on cultive plusieurs plantes incluant les arbres, aussi bien en association qu'en rotation. Les animaux font partie intégrante du système agricole. La diversité permet non seulement l'utilisation optimale des ressources, mais sert également de sécurité économique en cas d'attaque parasitaire et de maladies ou pour atténuer l'effet négatif de la chute des prix de certains produits.

### **Equilibre écologique dans les forêts**

Les ravageurs et les maladies apparaissent dans les écosystèmes naturels, mais ils causent rarement un grand dommage. En raison de la diversité, il est difficile pour eux de se propager. Les plantes peuvent souvent se remettre d'une infestation toute seule. Et beaucoup de ravageurs sont contrôlés par d'autres organismes tels que les insectes ou les oiseaux.

### → **Lutte biologique dans les fermes biologiques**

### **Discussion : Ecosystèmes des fermes biologiques**

*Discutez avec les participants les principes des écosystèmes naturels qu'ils peuvent identifier dans les écosystèmes des fermes traditionnelles ou biologiques de la région. Quelle appréciation en font les agriculteurs? Quels autres éléments pourraient être pris en compte pour améliorer les fermes?*

## 2 Principes de l'agriculture biologique

Les agriculteurs biologiques essaient de maintenir les ravageurs et les maladies à un niveau qui n'engendre pas de dommages économiques. L'action principale est de garantir la santé et la résistance de la culture. On favorise le développement des insectes utiles en leur offrant de bonnes conditions d'alimentation et d'abri. Si les ravageurs atteignent des niveaux critiques, les ennemis naturels et les préparats d'herbes sont utilisés.

### Retour à la nature ?

L'agriculture biologique veut suivre les lois de la nature. Est-ce que cela signifie que les fermes biologiques doivent être aussi proches des systèmes naturels que possible ? Dans le mouvement biologique on trouvera des agriculteurs qui se concentrent sur l'agriculture naturelle et d'autres qui prennent une approche purement commerciale. La majorité des agriculteurs biologiques se situe probablement au milieu de ces deux extrêmes. La plupart des agriculteurs s'attendent à avoir une production suffisante de leur ferme pour leur subsistance. Pour eux, le défi est de suivre les principes de la nature pour réaliser une haute productivité.

### **Brainstorming : Qu'attendez-vous de l'agriculture biologique ?**

*Demandez aux participants : " Pourquoi êtes-vous intéressés par l'agriculture biologique ? Qu'attendez-vous de l'agriculture biologique ? "*

*Dessinez un triangle au tableau avec les trois dimensions de la durabilité : objectifs écologiques, objectifs économiques et objectifs sociaux. Distribuez des cartes et des stylos aux participants et demandez-leur d'écrire leurs objectifs personnels et attentes concernant l'agriculture biologique sur des cartes (un objectif par carte) et épinglez-les au tableau. Vous pouvez aussi utiliser cet exercice pour détendre l'atmosphère : divisez les participants en groupes, fournissez à chaque groupe des cartes d'une couleur particulière et faites une compétition entre eux quant à celui qui réussira à énumérer le plus d'objectifs. Concluez l'exercice en faisant des remarques et en discutant le résultat. Utilisez le transparent 2.1.1b.*



ILLUSTRATION : UNE SESSION DE BRAINSTORMING SUR LES OBJECTIFS PERSONNELS DE LA DURABILITE CONCERNANT L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE LORS D'UNE FORMATION EN INDE

## 2 Principes de l'agriculture biologique

### Objectifs de durabilité

L'agriculture biologique prétend être durable. Mais que signifie le mot durabilité ? Dans le contexte de l'agriculture, le caractère durable se réfère essentiellement à une bonne gestion des ressources agricoles pour satisfaire les besoins humains tout en maintenant ou en améliorant la qualité de l'environnement et la conservation des ressources naturelles. On doit donc percevoir le caractère durable de l'agriculture biologique dans un sens holistique, qui inclut les aspects écologiques, économiques et sociaux. C'est uniquement lorsque les trois dimensions sont réunies qu'un système agricole peut être qualifié de durable.

#### *Durabilité écologique*

Quelques aspects importants sont :

- recyclage des substances nutritives au lieu d'application d'intrants externes
- aucune pollution chimique du sol et de l'eau
- promouvoir la diversité biologique
- améliorer la fertilité du sol et fabriquer l'humus
- empêcher l'érosion et le tassement
- élevage avec peu de contraintes infligées aux animaux
- utilisation d'énergies renouvelables

#### *Durabilité sociale*

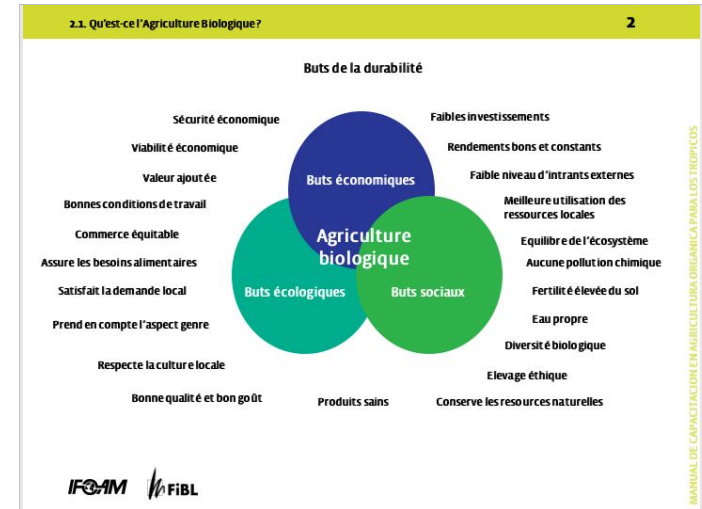
Quelques aspects importants sont :

- production suffisante pour subsistance et revenu
- une sécurité nutritionnelle pour la famille grâce à une alimentation saine
- bonnes conditions de travail pour les hommes et les femmes
- prise en compte des connaissances locales et des traditions

#### *Durabilité économique*

Quelques aspects importants sont :

- rendements satisfaisants et fiables
- faible coût des intrants externes et des investissements
- diversification des cultures pour améliorer le revenu sans risque
- augmentation de la valeur ajoutée à travers l'amélioration de la qualité et des transformations agricoles
- grande efficacité pour améliorer la compétitivité



TRANSPARENT 2.1. (2) : LES TROIS DIMENSIONS DE L'OBJECTIF DE DURABILITE DANS L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE, AVEC QUELQUES EXEMPLES.

## 2 Principes de l'agriculture biologique

### Les principes de l'agriculture biologique

Dans un processus de plusieurs décennies, la communauté biologique internationale, organisée dans le mouvement de l'IFOAM, a convenu d'une compréhension commune sur ce qui constitue les principes de l'agriculture biologique. Ils ont formulé clairement les exigences minimales telles qu'indiquées dans les normes de base de l'IFOAM. Ces normes sont basées sur un certain nombre de principes mentionnés dans l'introduction aux normes. Elles concernent à la fois le niveau général et le niveau des parcelles. Les principes montrent que l'agriculture biologique est beaucoup plus que la renonciation aux produits agrochimiques.

#### Agriculture biodynamique

L'agriculture biodynamique est un type spécial d'agriculture biologique. Elle remplit toutes les conditions et normes de l'agriculture biologique, et va même au-delà : l'agriculture biodynamique inclut une dimension spirituelle dans l'agriculture. Elle est basée sur le concept d' "anthroposophie" développé dans les années 1920 par le philosophe autrichien Rudolf Steiner. Ce dernier préconisait une nouvelle approche de la science qui intégrerait l'observation des phénomènes naturels et des dimensions spirituelles. Selon l'expression de Steiner : " la Matière n'est jamais sans l'Esprit et l'Esprit n'est jamais sans la Matière ".

Quelques fondements de l'agriculture biodynamique sont :

- Les rythmes cosmiques : Les rythmes du soleil, de la lune, des planètes et des étoiles influencent la croissance des plantes. En planifiant convenablement les activités de labour, de semis et de récolte, l'agriculteur peut utiliser cette influence à l'avantage des cultures.
- La vitalité : En plus des caractéristiques physiques et chimiques, la matière possède une essence vitale qui influence les organismes. Ainsi, les agriculteurs et jardiniers biodynamiques visent la qualité et non seulement la quantité.
- Les préparations biodynamiques : Certaines matières animales et végétales apparaissant naturellement sont combinées dans des préparations spécifiques et appliquées sous forme hautement diluée aux tas de compost, au sol ou directement aux plantes. Les forces contenues dans ces préparations vont structurer les constituants des plantes et des animaux.
- et la ferme doit produire suffisamment pour couvrir les besoins alimentaires de ses animaux.

2.1. Qu'est-ce l'Agriculture Biologique? 3

**Principes de l'agriculture biologique**

*De façon générale:*

- Améliorer et maintenir le paysage naturel et l'agro-écosystème
- Éviter la surexploitation et la pollution des ressources naturelles
- Minimiser la consommation des ressources et énergies non-renouvelables
- Produire des quantités suffisantes d'aliments nutritifs, complets et de haute qualité
- Donner des revenus adéquats dans un environnement de travail sain et sécurisé
- Prendre en compte les connaissances locales et les systèmes agricoles traditionnels

*De façon pratique:*

- Maintenir et accroître la fertilité du sol à long terme
- Renforcer les cycles biologiques dans les fermes, et plus particulièrement ceux des nutriments
- Fournir de l'azote à travers l'utilisation intensive de plantes fixatrices d'azote
- Assurer une protection biologique des plantes en se basant sur la prévention et non le traitement curatif
- Diversification des variétés de cultures et espèces animales adaptées aux conditions locales.
- Élevage adapté aux besoins des animaux
- Interdiction des produits chimiques synthétiques comme engrais ou pour la protection des plantes, des hormones et régulateurs de croissance
- Prohibition du génie génétique et de ses produits
- Interdiction de l'utilisation des méthodes synthétiques ou nuisibles, des ingrédients et additifs dans la transformation des produits

(adapté de l'IFOAM Basic Standards and Handbook Principles)

MANUAL DE CAPACITACION EN AGRICULTURA ORGANICA PARA LOS TROPICOS

TRANSPARENT 2.1 (3) : UN RESUME DES PRINCIPES DE L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE SELON L'IFOAM.

#### **Discussion : Pertinence pratique des principes de l'agriculture biologique**

Discutez un à un les principes cités. Demandez aux participants s'ils sont d'accord avec chaque principe et si cela a un sens dans les conditions locales. Qu'est ce qui doit être fait pour se conformer aux principes dans les fermes biologiques locales ?

## 2 Principes de l'agriculture biologique

- La ferme en tant qu'organisme : Une ferme est considérée dans son ensemble comme un organisme intégrant des plantes, des animaux et des hommes. Il doit donc avoir sur la ferme assez d'animaux pour fournir l'engrais nécessaire pour maintenir la fertilité des sols,
- Pour commercialiser leurs produits, les agriculteurs biodynamiques sont organisés dans un système de certification mondial dénommé "Demeter". Le label "Demeter" est utilisé pour rassurer le consommateur que le produit a été obtenu selon des méthodes biodynamiques.

### D'autres systèmes d'agriculture biologique

Il existe une gamme de systèmes de production agricole qu'on classe d'habitude dans la catégorie « agriculture biologique » dès qu'ils remplissent les exigences minimales des normes biologiques. Quelques exemples sont la permaculture et l'agriculture naturelle. Généralement, ils ne peuvent pas être strictement définis puisqu'ils n'ont pas de normes spécifiques.

### Biologique par négligence ?

Dans certaines régions, les plantations pérennes sont cultivées avec une très faible intensification, en arrêtant tout simplement l'apport de substances nutritives ou la lutte contre les parasites, mais en continuant à récolter les produits alimentaires. Bien que les dépenses d'entretien soient assez faibles, les rendements diminuent après un certain temps. Certaines de ces plantations négligées ont obtenu la certification biologique étant donné qu'elles remplissent les critères minimaux contenus dans les normes. Cependant, il n'est pas sûr que cette approche offre une perspective à long terme aux agriculteurs. Puisque l'agriculture

2.1. Qu'est-ce l'Agriculture Biologique? 4

**Agriculture bio-dynamique**

**Rhythms cosmiques:**

⇒ planification des activités de labr de semis et de récolte

**Vitalité:**

⇒ qualité et non seulement quantité

**Préparations bio-dynamiques:**

⇒ préparations spécifiques appliquées sous forme diluée

**La structure de la ferme:**

⇒ Le nombre approprié d'animaux



IFOAM FIBL

MANUAL DE CAPACITACION EN AGRICULTURA ORGANICA PARA LOS TROPICOS

TRANSPARENT 2.1 (4) : LES CARACTERISTIQUES DE L'AGRICULTURE BIODYNAMIQUE (A GAUCHE), UNE PHOTO DE SON FONDATEUR RUDOLF STEINER, DES CORNES DE VACHE REMPLIES DE BOUSE DE VACHE POUR UNE PREPARATION BIODYNAMIQUE, ET LE LOGO DE DEMETER

## 2 Principes de l'agriculture biologique

### 2.1.2 Différence avec d'autres systèmes de production agricole

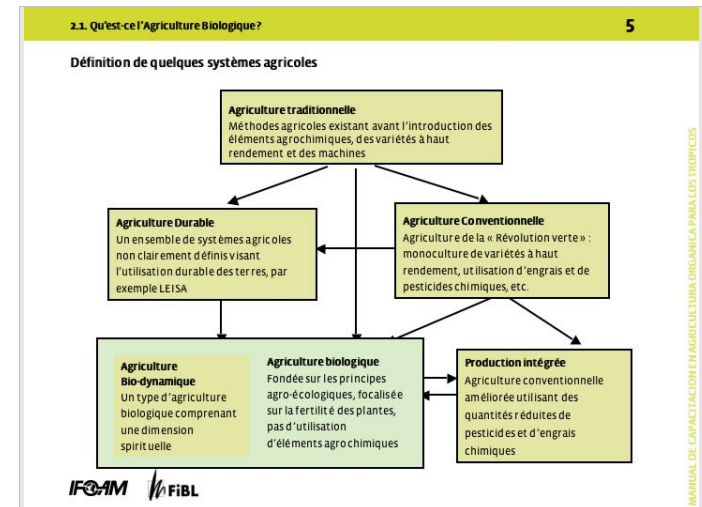
#### Agriculture "Durable"

Depuis que l'impact environnemental négatif de la révolution verte en agriculture est devenu de plus en plus évident, la durabilité en agriculture est devenue un objectif largement accepté. Les types d'agricultures qui se disent durables prétendent être écologiquement saines, conservatrices de ressources, économiquement viables, socialement acceptables et commercialement compétitives. Du point de vue des objectifs, l'agriculture durable a beaucoup de choses en commun avec l'agriculture biologique.

Cependant, il n'y a aucun accord général concernant les conditions dans lesquelles la durabilité doit être réalisée et quels méthodes et intrants peuvent être acceptés. De ce fait, des systèmes qui emploient des engrais chimiques, des pesticides ou des organismes génétiquement modifiés se qualifient eux-mêmes de « durable ». La Production Intégrée ou la Gestion Intégrée des Ravageurs par exemple, évitent seulement l'utilisation de certains pesticides hautement toxiques et réduit les doses utilisées chez d'autres (voir la section ci-dessous).

Les systèmes tels que « Low External Input (Sustainable) Agriculture » (LEIA ou LEISA) ou l'agriculture écologique renoncent partiellement à l'utilisation des produits agrochimiques. Ils cherchent à optimiser l'utilisation de ressources localement disponibles en créant un lien entre les composantes du système agricole, pour qu'elles se complètent les unes les autres afin d'obtenir un effet de synergie maximale. Les intrants externes seront seulement utilisés pour fournir les éléments qui sont déficients dans l'écosystème et pour améliorer les ressources biologiques, physiques et humaines disponibles.

Il n'est pas toujours possible de faire la différence entre les divers systèmes. Il existe des systèmes d'agriculture durable qui sont aussi biologiques et il y a des fermes biologiques qui ne sont pas vraiment durables, bien qu'elles remplissent les normes minimales exigées.



TRANSPARENT 2.1 (5) : UNE TENTATIVE DE DISTINCTION ENTRE CERTAINS TERMES GÉNÉRALEMENT EMPLOYÉS POUR DÉCRIRE LES SYSTÈMES AGRICOLES. LES FLECHES MONTRENT COMMENT ILS PEUVENT SE TRANSFORMER D'UN TYPE EN UN AUTRE.

#### Discussion: Est-ce que l'agriculture biologique est durable?

Discutez des questions provocantes avec les participants en séance plénière. Quelles fermes biologiques connaissent-ils ou de quelles fermes ont-ils entendu parler? Quel est leur avis sur la durabilité ou non de celles-ci? Que faut-il modifier pour assurer la durabilité?

Si possible, vous pouvez préparer quelques brèves études de cas de différentes fermes biologiques dans la région ou ailleurs.

## 2 Principes de l'agriculture biologique

### L'Agriculture traditionnelle est-elle biologique ?

Les produits agrochimiques ont commencé à être utilisés à grande échelle seulement depuis les années 1960. Donc, les communautés agricoles qui n'ont pas été influencées par la "Révolution Verte" remplissent automatiquement les plus importants critères de l'agriculture biologique, c'est-à-dire la non utilisation de fertilisants chimiques, de pesticides et d'organismes génétiquement modifiés. Ces systèmes agricoles sont appelés « Agriculture Traditionnelle ».

Au cours de ces dernières décennies, le centre d'intérêt de l'agriculture a typiquement évolué de l'agriculture de subsistance (pour l'autoconsommation) vers la production pour le marché (pour obtenir un revenu financier). Dans plusieurs pays, la densité de la population a augmenté énormément et beaucoup de systèmes agricoles traditionnels ont été incapables de combler les espoirs des agriculteurs concernant les rendements. En raison de courtes périodes de jachère, du surpâturage ou la surexploitation des terres, beaucoup de régions traditionnellement cultivées font face à une sévère dégradation. Dans le même temps, des variétés de culture à haut rendement mais plus vulnérables aux maladies ont été introduites. L'agriculture biologique essaye de satisfaire les besoins accrus de la population en croissance sans pour autant compromettre la productivité à long terme des terres cultivables.

Beaucoup de méthodes et techniques d'agriculture biologique proviennent de divers systèmes agricoles traditionnels du monde entier. Cependant, tous les systèmes traditionnels n'utilisent pas ces méthodes, parfois pour la simple raison qu'elles ne sont connues dans une région spécifique. De plus, l'agriculture biologique dispose d'une gamme de technologies plutôt modernes comme l'utilisation de microbes antagonistes dans la lutte contre les parasites, les variétés à haut rendement et résistantes aux maladies ou l'utilisation d'engrais verts hautement efficaces.

Pour qu'un système d'agriculture traditionnelle soit qualifié de biologique ou non, il faudrait vérifier si les normes fixées sont remplies ou pas. Par exemple, certains systèmes traditionnels sont incompatibles avec les exigences de l'élevage biologique (par exemple manque d'espace suffisant et de liberté de mouvement), la nécessaire prévention de l'érosion, l'interdiction de couper des arbres forestiers et de brûler la biomasse (par exemple le système de culture sur brûlis).

2.1. Qu'est-ce l'Agriculture Biologique? 6

L'Agriculture traditionnelle est-elle biologique ?

<p><i>Traits communs entre agriculture traditionnelle et agriculture biologique</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Pas d'utilisation d'engrais chimiques, de fongicides, d'herbicides, de promoteurs de croissance, etc.</li><li>• Pas d'utilisation de plantes ou d'animaux génétiquement modifiés</li><li>• Utilisation de fumiers d'origine animale</li></ul>	<p><i>Méthodes de l'agriculture biologique que l'on peut rencontrer en agriculture traditionnelle</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Cycles complets de nutriments, faible introduction d'éléments externes</li><li>• Recyclage de la biomasse à travers le paillage ou le compostage</li><li>• Association et/ou rotation des cultures</li><li>• Gestion durable des ressources: sol, énergie, eau</li><li>• Pratiques d'élevage éthiques</li><li>• Maintien de la fertilité du sol, prévention de l'érosion du sol</li></ul>	<p><i>Traits spécifiques à l'agriculture biologique</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Utilisation de préparations microbiennes pour la gestion des ravageurs</li><li>• Apport ou attraction efficace d'insectes bénéfiques</li><li>• Utilisation de variétés de cultures ou d'espèces animales à haut rendement et résistantes aux maladies</li><li>• Introduction d'engrais verts appropriés, de plantes de couverture et d'arbres fixateurs d'azote</li><li>• Utilisation d'outils modernes pour le labour, le désherbage, le semis, etc.</li><li>• Application de méthodes modernes de compostage et d'engrais biologiques</li></ul>
---	---	---

IFOAM FIBL

MANUAL DE CAPACITACION EN AGRICULTURA ORGANICA PARA LOS TROPICOS

TRANSPARENT 2.1 (6) : POINTS COMMUNS ET DIFFERENCES ENTRE AGRICULTURE TRADITIONNELLE ET AGRICULTURE BIOLOGIQUE.

### Travail de groupe: Les systèmes traditionnels sont-ils biologiques ?

Demandez aux participants quels sont les systèmes traditionnels d'agriculture qu'on rencontre dans leur région. Identifiez 3 à 4 systèmes et laissez les participants former des groupes sur la base du système avec lequel ils s'estiment plus familiers. Chaque groupe décrira son système d'agriculture traditionnelle en quelques mots-clés. A l'aide de la liste de contrôle de l'annexe 8.1, chaque groupe discutera des principes et exigences minimales d'agriculture biologique qui sont satisfaits dans leur système traditionnel et de ceux qui ne le sont pas. Quels sont les problèmes que rencontrent les systèmes traditionnels? Le système peut-il être considéré comme "durable" d'un point de vue écologique, économique et social? Chaque groupe présentera ses résultats en séance plénière.



## 2 Principes de l'agriculture biologique

### Production Intégrée

La Production Intégrée a pris de l'importance ces dernières années, particulièrement dans les économies en transition et dans des pays industrialisés. Elle ne s'abstient pas d'employer des produits agrochimiques, mais tend vers une réduction de leur utilisation. Pour la protection des plantes, une combinaison de méthodes de lutte biologique et de pesticides chimiques est employée (gestion intégrée des ravageurs). Si les dégâts causés par les ravageurs ou les maladies atteignent des seuils définis, alors les pesticides chimiques sont appliqués. Pour la nutrition de la plante, les fertilisants chimiques peuvent être utilisés, mais d'habitude les doses maximales sont définies.

La réglementation concernant la production intégrée n'est pas toujours très claire et lorsqu'elle existe, elle varie d'un pays à un autre. Quelques pays ont développé des étiquettes et un système de contrôle pour la production intégrée. Dans certains pays les systèmes intégrés sont appelés "production verte".

Par-dessus tout, la production intégrée suit la même approche que l'agriculture conventionnelle, mais elle essaye de réduire les effets négatifs sur la qualité du produit et l'environnement. Elle est loin de la compréhension holistique qui caractérise l'agriculture biologique. Cependant, elle peut considérablement contribuer à un environnement plus sain tout comme elle est plus facile à suivre par un grand nombre d'agriculteurs.

2.1. Qu'est-ce l'Agriculture Biologique? 7

Comparaison de la production intégrée et de l'agriculture biologique

Critères	Production intégrée	Agriculture biologique
Insecticides, fongicides et herbicides chimiques	Autorisé avec certaines restrictions	Non autorisé
Engrais chimiques	Autorisés avec des limitations sur la qualité	Non autorisé
Utilisation des OGM	Autorisé	Non autorisé
Semences traitées	Autorisé	Pas de traitement chimique
Elevage éthique	Quelques limitations	Régulations strictes
Achat de fourrages	Pas de limitations	Limites bien définies
Utilisation des promoteurs de croissance	Autorisé	Non autorisé
Reproduction des animaux	Haute performance, transfert d'embryons autorisé	Sauvegarde de la vie, pas de transfert d'embryons
Santé animale	Traitement préventif avec des médicaments chimiques thérapeutiques autorisé	Pas de traitement préventif avec des médicaments chimiques thérapeutiques

IFOAM FIBL

MANUAL DE CAPACITACION EN AGRICULTURA ORGANICA PARA LOS TROPICOS

TRANSPARENT 2.1 (7) : COMPARAISON DE LA PRODUCTION INTEGREE ET DE L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE SUIVANT QUELQUES CARACTERISTIQUES DU SYSTEME D'AGRICULTURE BIOLOGIQUE.

## 2 Principes de l'agriculture biologique

### 2.1.3 Pourquoi une agriculture biologique ?

Le terme “ agriculture conventionnelle ” n'est pas très clair, étant donné qu'il dépend des conventions en vigueur dans une région, qui peuvent être soit traditionnelles ou modernes. “ L'agriculture conventionnelle ” se réfère d'habitude au courant dominant de l'agriculture, c'est-à-dire l'agriculture qui inclut l'utilisation de produits agrochimiques, par opposition à l'agriculture biologique.

#### “ La Révolution Verte ” : était-elle vraiment verte ?

L'utilisation d'engrais chimiques et des pesticides est une technologie qui s'est répandue dans plusieurs pays tropicaux depuis les années 1960. Dans une nouvelle approche appelée “ Révolution Verte ”, un paquet technologique visant l'augmentation des rendements par surface cultivée a été mis au point. Ce paquet comprenait :

- Monoculture de variétés à haut rendement,
- Labour intensif du sol (souvent avec des machines),
- Utilisation d'herbicides pour éliminer les mauvaises herbes,
- Utilisation de pesticides (insecticides, fongicides, molluscicides etc.) pour éliminer les ravageurs et les maladies,
- Fertilisation intensive avec des engrais chimiques (N, P, K) souvent combinés à une irrigation intensive.

Après le succès initial de la “ Révolution Verte ”, il est devenu évident que cette sorte d'agriculture a beaucoup d'effets secondaires indésirables sur les ressources naturelles (le sol, l'eau, la diversité biologique) et sur la santé humaine :

- Sol : De vastes étendues de terre jadis fertiles se sont dégradées en raison de l'érosion, de la salinisation ou de la perte totale de la fertilité du sol.
- Eau : Des ressources en eau douce ont été polluées ou surexploitées par l'utilisation intensive de produits chimiques et l'irrigation excessive.
- Diversité biologique : Beaucoup de plantes sauvages ou cultivées et des espèces animales ont disparu et les paysages sont devenus mornes.
- Santé Humaine : Des résidus de pesticides dangereux se retrouvent dans l'alimentation ou l'eau potable, mettant en danger la santé du consommateur et de l'agriculteur. Il y a aussi de nouveaux risques pour la santé avec les antibiotiques dans les viandes, la maladie de la vache folle et les organismes génétiquement modifiés (OGM).

De plus, ce type d'agriculture est basé sur une utilisation excessive d'intrants externes et consomme beaucoup d'énergie provenant des ressources non renouvelables.

2.1. Qu'est-ce l'Agriculture Biologique? 8

La « Révolution Verte » était-elle verte ?

**Le paquet technologique :**

- Monoculture
- Variétés à haut rendement
- Mécanisation
- Herbicides
- Pesticides
- Engrais chimiques



**Les impacts environnementaux :**

- Erosion du sol, salinisation
- Pollution et surexploitation de l'eau
- Perte de la biodiversité, paysages ternes
- Résidus de pesticides et d'antibiotiques dans les aliments

IFOAM FIBL

MANUAL DE CAPACITACION EN AGRICULTURA ORGANICA PARA LOS TROPICOS

TRANSPARENT 2.1 (8) : LE PAQUET TECHNOLOGIQUE DE LA REVOLUTION AGRICOLE VERTE (A GAUCHE) ET SON IMPACT ENVIRONNEMENTAL (A DROITE). EN PHOTO : LA MONOCULTURE CONVENTIONNELLE DE L'ANANAS.

#### Echange d'expérience : “ la Révolution Verte ”

Encouragez les participants à partager leur expérience avec l'introduction de méthodes de la Révolution Verte dans leur région. Qu'est-ce qui était un succès, où est-ce que cela a échoué ?

## 2 Principes de l'agriculture biologique

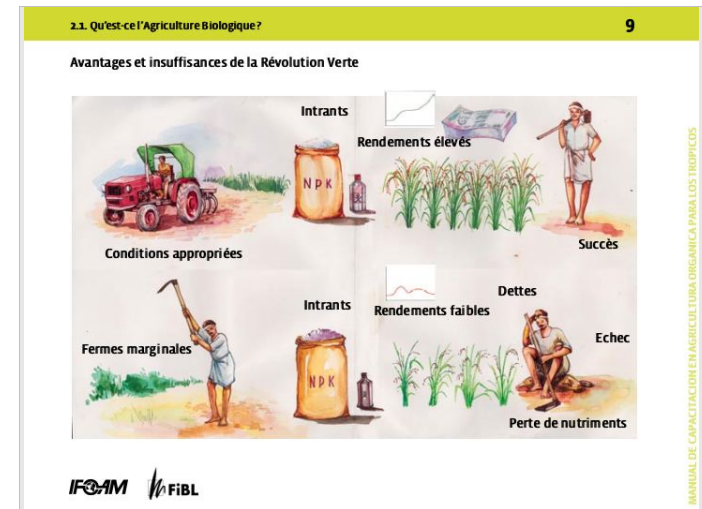
### Succès et limites de la Révolution Verte

Il doit être reconnu qu'avec les technologies de la Révolution Verte les rendements des cultures ont augmenté énormément, particulièrement dans les régions tempérées d'Europe et d'Amérique du Nord. Plusieurs pays du Sud ont aussi expérimenté avec succès la Révolution Verte, bien que l'augmentation des rendements était inférieure à celle du Nord. L'Inde a par exemple réussi à devenir autosuffisante dans sa production céréalière, tandis qu'autrefois ce pays connaissait souvent de graves famines.

Cependant, le succès de la Révolution Verte dans le Sud était inégalement répandu : au moment où la technologie favorisait une augmentation considérable du rendement dans les plaines fluviales fertiles ou sur les terres irriguées, elle a plutôt échoué sur les sols marginaux qui constituent la majorité des terres sous les tropiques. Puisque les terres fertiles appartiennent d'habitude aux agriculteurs les plus riches, les paysans marginaux n'ont pas beaucoup profité des nouvelles technologies.

Une des raisons de son échec sur les terres marginales est la faible efficacité de l'application des engrais sur les sols tropicaux : contrairement aux sols des régions tempérées, la plupart des sols tropicaux ne retiennent pas bien les engrais chimiques (voir chapitre 3.1.1). Les substances nutritives sont facilement lessivées ou s'évaporent sous forme de gaz (N). La majeure partie des engrais appliqués peut donc être perdue.

Dans les pays où la main-d'œuvre est comparativement bon marché, mais les intrants trop chers, les dépenses pour les produits agrochimiques peuvent constituer une grande proportion des coûts de production. Souvent, ces intrants sont à rembourser après la vente de la récolte. Si les rendements sont plus faibles que prévus (par exemple parce que la fertilité de sol a diminué) ou que la culture échoue entièrement (par exemple en raison de l'attaque d'un parasite ou d'une maladie incontrôlables), les agriculteurs doivent toujours rembourser les frais liés aux produits agrochimiques qu'ils ont utilisés. Ainsi, l'endettement est un problème répandu parmi les agriculteurs du Sud et beaucoup s'enfoncent de plus en plus dans l'endettement. Puisque les prix des produits agricoles ont tendance à diminuer continuellement tandis que les prix des intrants augmentent (par exemple en raison des faibles subventions), il devient difficile pour beaucoup d'agriculteurs d'obtenir un revenu suffisant avec l'agriculture conventionnelle.



TRANSPARENT 2.1 (9) : EN HAUT : DANS DES CONDITIONS FAVORABLES, L'UTILISATION D'ENGRAIS CHIMIQUES, DE PESTICIDES ET DE MACHINES PEUT PERMETTRE D'OBTENIR DES RENDEMENTS ET REVENUS ÉLEVÉS. EN BAS : LES AGRICULTEURS MARGINAUX PEUVENT AVOIR DE SÉRIEUX PROBLÈMES SI LES ENGRAIS CHIMIQUES ET LES PESTICIDES CHERS N'ABOUTISSENT PAS AUX RENDEMENTS ESPÉRÉS.

### Travail de groupe : Un voyage dans le temps

Analysez l'histoire du développement agricole de la région. Former des groupes de participants appartenant à une aire géographique. Dessinez un axe de temps sur des diagrammes de papier, par exemple les 50 dernières années (marquez : les années 1950, 1960, 1970, etc.). Discutez et prenez des notes sur le développement agricole dans la région choisie. Considérez les aspects environnementaux, économiques et sociaux. Les questions suivantes peuvent aider :

## 2 Principes de l'agriculture biologique

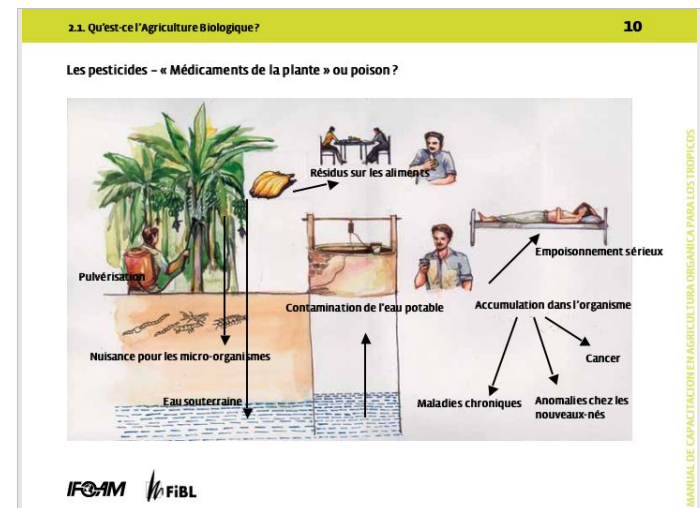
### Pesticides : “ Médicaments des plantes ” ou poison ?

Dans certaines langues locales, les pesticides sont appelés “ médicaments ”, ayant en idée leur effet curatif sur les plantes malades ou infectées. La majorité des pesticides chimiques ont cependant une gamme d'effets secondaires indésirable.

- Ils tuent également les insectes utiles, offrant une condition idéale au développement de nouveaux parasites.
- Plusieurs pesticides sont aussi nuisibles pour les organismes de sol qui sont importants pour maintenir les plantes en bonne santé. Donc, l'application de pesticides peut conduire plus tard à un besoin accru de pesticides.
- En appliquant des pesticides, les agriculteurs courent le risque de s'empoisonner. Il est estimé que dans le monde entier, les cas d'empoisonnement grave par les produits agrochimiques causent 200.000 morts par an.
- Une partie des pesticides restera toujours sur les produits après la récolte, contaminant ainsi les consommateurs. Ils s'infiltrent aussi dans la nappe phréatique, contaminant ainsi l'eau de boisson.
- Certains pesticides sont très rémanents et s'accumulent dans les chaînes alimentaires. Beaucoup d'entre eux montrent leur effet seulement à long terme : ils peuvent causer des maladies chroniques, des anomalies chez les nouveau-nés, le cancer, etc.

- *Quel était le système agricole traditionnel ?*
- *Quelles étaient les premières technologies “ modernes ” ? Comment ont-elles été introduites ?*
- *Comment les agriculteurs ont-ils réagi au début ? Ont-ils adopté les nouvelles méthodes ?*
- *Quelles étaient les expériences des agriculteurs ? Quels succès ont-ils connus dans le passé ?*
- *Quels problèmes ont-ils rencontrés ? Comment les ont-ils résolus ?*
- *Quelle est la situation actuelle dans l'agriculture ? Où aller maintenant ?*

*Si le temps le permet, les agriculteurs (âgés) de la région peuvent être invités et interviewés.*



TRANSPARENT 2.1 (10) : LES EFFETS DES PESTICIDES SUR LE SOL ET L'EAU, COMMENT LES PESTICIDES ENTRENT DANS LA CHAINE ALIMENTAIRE HUMAINE ET CE QU'ILS CAUSENT.

## 2 Principes de l'agriculture biologique

Plusieurs pesticides sont déjà interdits dans les pays industrialisés parce qu'ils sont trop dangereux. Cependant, certains d'entre eux sont vendus aux pays du Sud, où le niveau de prise de conscience de leur risque potentiel est encore très faible. Quelques pays en voie de développement font face à de grands problèmes avec la mise à disposition de quantités énormes de pesticides prohibés qu'ils ont reçus des sociétés du Nord.

### Les avantages de l'agriculture biologique

- Les avantages de l'agriculture biologique comparée à l'agriculture conventionnelle peuvent être récapitulés comme suit :
- conservation du sol et maintien de sa fertilité
- moins de pollution d'eau (eaux souterraines, rivières, lacs)
- protection de la faune et de la flore (oiseaux, grenouilles, insectes etc.)
- diversité biologique plus élevée, paysage plus diversifié
- meilleur traitement des animaux de ferme
- moins d'utilisation d'intrants externes et d'énergie non renouvelables
- moins de résidus de pesticides dans les aliments
- pas d'hormones et d'antibiotiques dans les produits animaux
- meilleure qualité du produit (goût, propriétés de stockage)

### **Echange d'expérience : impact négatif de pesticides**

Demandez aux participants : “ Avez-vous entendu parler des impacts négatifs des pesticides chimiques dans votre région? ”  
Partagez des expériences et des anecdotes.

### **Lectures Recommandées**

- “ *Training Manual on Organic Farming in Medium and High Potential Areas* ”, KIOF.
- “ *What is Organic farming?* ”, HDRA.

### **Sites Web utiles**

- <http://www.farmingsolutions.org/>
- <http://www.attra.org/>

## 2 Principes de l'agriculture biologique

### 2.2 Le développement de l'agriculture biologique

#### Introduction

L'agriculture biologique n'est pas un nouveau concept. Bien avant que l'utilisation de produits chimiques en agriculture ne devienne populaire, quelques agriculteurs innovateurs et des chercheurs ont travaillé sur l'amélioration des technologies traditionnelles basées sur une compréhension plus approfondie de concepts agro-écologiques. Ces dernières années, l'agriculture biologique a connu une croissance considérable dans beaucoup de pays. Cependant, elle constitue toujours une très petite proportion de l'ensemble du secteur agricole. Dans les pays du sud, l'agriculture biologique certifiée est principalement destinée à l'exportation et les marchés intérieurs sont encore très réduits. Le développement de marchés locaux pour les produits biologiques a une importance cruciale pour l'indépendance du secteur biologique d'un pays. Pour cela, des efforts communs sont nécessaires non seulement au niveau national, mais aussi au niveau international. L'IFOAM et ses groupes régionaux et nationaux fournissent une plate-forme pour le lobbying, la mise en place et l'harmonisation des normes, la mise au point de technologies, la commercialisation et la formation.

#### 2.2.1 Historique de l'agriculture biologique

##### L'Idée du « biologique »

Il est difficile de dire quand l'agriculture biologique est apparue pour la première fois. Les concepts relatifs à une façon « biologique » et alternative de pratiquer l'agriculture ont été déjà développés avant l'invention des produits chimiques synthétiques destinés à l'agriculture. Quelques pionniers innovateurs ont essayé d'améliorer les systèmes d'agriculture traditionnelle avec des méthodes caractéristiques de l'agriculture biologique. Ces approches qualifiées de nouvelles à cette époque se concentraient surtout sur la fertilité du sol basée sur l'humus et visaient un équilibre écologique au niveau de la ferme.

Lorsque l'utilisation des produits agrochimiques associés à l'introduction des variétés à haut rendement et à une mécanisation intense (« Révolution Verte » en agriculture) s'est largement répandue, quelques personnes se sont opposées exprès à ce nouveau développement et ont mis en place des pratiques d'agriculture biologique comme le compostage, les rotations améliorées des cultures ou l'engrais vert. Le fossé entre l'agriculture biologique et l'agriculture conventionnelle (« chimique ») s'est donc élargi.

#### Leçons à retenir

- *L'agriculture biologique est un processus novateur.*
- *La croissance rapide de l'agriculture biologique dans le monde entier offre des options prometteuses pour les agriculteurs du Sud.*
- *Il est nécessaire que les agriculteurs biologiques et les organisations qui les appuient conjuguent leurs efforts en vue d'un développement harmonieux de l'agriculture biologique.*

## 2 Principes de l'agriculture biologique

Etant donné que les impacts négatifs de la Révolution Verte sur la santé et l'environnement (voir chapitre 2.2.1) sont devenus plus évidents dans les années 1970 et 1980, la prise de conscience sur les questions "biologiques" s'est accrue lentement, aussi bien parmi les agriculteurs que parmi les consommateurs. Des systèmes agricoles apparentés tels que la Permaculture ou l' "Agriculture à Faible Intransit Externe" (low external input agriculture, LEIA) furent développés.

Ce n'est que pendant les années 90, que l'agriculture biologique a connu un grand essor. Certaines catastrophes environnementales et des scandales liés à l'alimentation ont donné lieu à une prise de conscience croissante du consommateur et à un appui politique de plus en plus important dans certains pays. Dans le même temps, une gamme de technologies biologiques novatrices (particulièrement la gestion biologique des ravageurs) et des systèmes de distribution plus efficaces ont été mis en place.

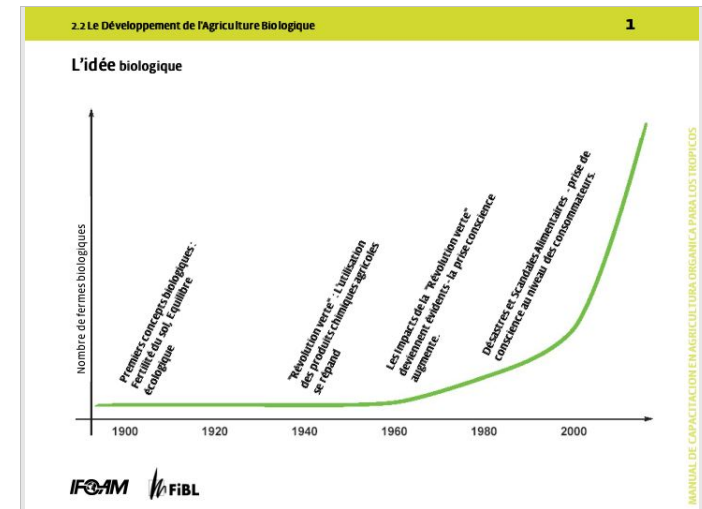
Malgré tout cela, l'agriculture biologique constitue seulement une petite portion de l'agriculture mondiale, constituant rarement une fraction significative du secteur agricole d'un pays. L'appui gouvernemental pour la recherche, la vulgarisation ou la commercialisation en agriculture biologique est toujours très faible dans la plupart des pays. Néanmoins, l'agriculture biologique présente actuellement des taux de croissance prometteurs dans le monde entier.

### Les pionniers de l'agriculture biologique

Il existe une longue liste de personnes qui ont contribué et ont influencé le développement de l'agriculture biologique avec leur travail pratique, leurs recherches ou leurs écrits. En voici deux exemples :

*Sir Albert Howard (1873 - 1947)*

Parfois cité comme le fondateur du mouvement d'agriculture biologique, Sir Albert Howard avait au début du 19ème siècle une grande influence sur la compréhension de la fertilité du sol et sa relation avec la santé de la plante. Adoptant une approche agro-écologique, il a compris l'importance cruciale de la gestion de l'humus dans l'agriculture. Il a travaillé pendant 25 ans comme chercheur en agriculture en Inde, où il a développé le célèbre processus de compostage d'Indore, qui a fourni à l'art traditionnel du compostage un solide fondement scientifique



TRANSPARENT 2.2 (1) : GRAPHIQUE DE LA COURBE ASCENDANTE DE L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE DANS LE MONDE, (FERMES VS ANNEES), MONTRANT LES ETAPES IMPORTANTES ET LES DEVELOPPEMENTS EN MOTS-CLES.

## 2 Principes de l'agriculture biologique

Il considérait les fermiers ruraux, les parasites et les mauvaises herbes comme ses "professeurs d'agriculture". Il voyait les parasites et les mauvaises herbes comme des indicateurs de perturbation de la fertilité du sol, ou d'une anomalie de croissance au niveau des cultures dans des conditions non convenables. Il a constaté que lorsque les conditions inappropriées étaient corrigées, les parasites disparaissaient. Ses livres les plus célèbres sont "Un Testament Agricole" et "L'Agriculture et le Jardinage pour la Santé ou la Maladie".



### Masanobu Fukuoka (\*1914)

L'agriculteur japonais Masanobu Fukuoka pratique ce qu'il appelle "pas de labour, pas de fertilisants, pas de sarclage, pas de pesticides, et la méthode de ne rien faire en agriculture naturelle". Selon lui, l'idée que les gens puissent produire des cultures est égoцентриque; en définitive c'est la nature qui produit la culture. Avec sa méthode "Ne rien faire", il est capable de cultiver des céréales avec des rendements comparables à ceux obtenus en culture intensive. Non seulement cette méthode aide la terre à supporter sa population naturelle, mais Fukuoka croit qu'elle est aussi économiquement supérieure à la méthode moderne.

Fukuoka produit deux cultures saisonnières, le riz en été, l'orge et le seigle en hiver, employant juste la paille de la récolte précédente, une couverture de trèfle blanc et un aspergissement de fientes de volaille comme fertilisant. Au lieu de planter des graines et de faire la transplantation de jeunes plants, il répand des boulettes de boue contenant des graines sur le sol non labouré. Les mauvaises herbes sont autorisées à germer, et sont contrôlées par les garde-fous naturels constitués de prédateurs naturels qui s'occupent aussi des parasites.

Pendant les quinze dernières années, Fukuoka a consacré son attention au reboisement des déserts avec des résultats positifs. Ses ouvrages les plus célèbres sont "L'Agriculture Naturelle" et "La Révolution d'un seul brin de paille".

2.2 Le Développement de l'Agriculture Biologique 2

 <b>Sir Albert Howard</b>	 <b>Masanobu Fukuoka</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Relation entre la fertilité du sol et la santé de la plante</li><li>• L'importance de la gestion de l'humus</li><li>• 25 années de recherche en Inde</li><li>• Amélioration des techniques traditionnelles</li><li>• La "Méthode Indore" de fabrication du compost</li><li>• Ravageurs et mauvaises herbes comme indicateurs</li><li>• Ouvrages : "An agricultural testament" et "Farming and gardening for Health or Disease"</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pas de labour, pas d'engrais, pas de désherbage, pas de pesticides</li><li>• La méthode "ne-rien-faire" de production naturelle</li><li>• Durable et économiquement viable</li><li>• Utilisation de la paille de la culture précédente pour faire le paillage</li><li>• Utilisation du trèfle blanc comme plante de couverture et comme engrais vert</li><li>• Ouvrages : "The Natural way of Farming" et "The Onestraw revolution"</li></ul>

IFOAM FIBL

MANUAL DE CAPACITACIÓN EN AGRICULTURA ORGÁNICA PARA LOS TROPICOS

TRANSPARENT 2.2 (2) : SIR ALBERT HOWARD ET MASANOBU FUKUOKA, DEUX PIONNIERS DE L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE ET LEURS APPROCHES RESPECTIVES.



## 2 Principes de l'agriculture biologique

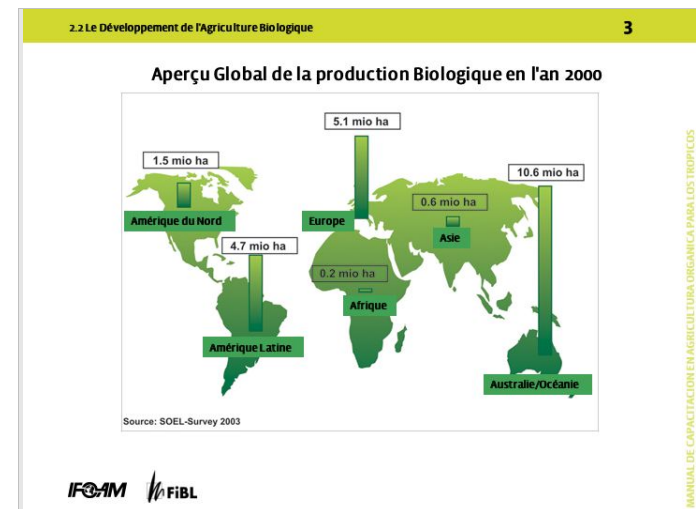
### 2.2.2 L'agriculture biologique dans le monde

#### Vue d'ensemble sur la production biologique

L'agriculture biologique est actuellement pratiquée dans plus de 120 pays. On estime que dans le monde entier environ 17 millions d'hectares sont cultivés de façon biologique. Cependant, une grande partie de ce secteur consiste en de vastes pâturages gérés par quelques agriculteurs. Plutôt que la superficie totale, il serait intéressant de savoir la surface cultivée de façon biologique par culture, mais très peu de ces données sont actuellement disponibles.

La part des superficies de terre sous conduite biologique (pourcentage) par pays est la plus élevée dans quelques pays européens, où elle atteint des proportions considérables de la superficie agricole totale. Le succès de l'agriculture biologique dans ces pays est principalement dû à la prise de conscience accrue des consommateurs concernant la santé et les questions environnementales, le développement de la commercialisation à grande échelle (par exemple les supermarchés) et les politiques nationales de plus en plus favorables.

Dans la plupart des pays du Sud, les données officielles sur les terres sous conduite biologique certifiée sont rares et on peut supposer que l'agriculture biologique est toujours une activité de minorité. Cependant, il y a des terres traditionnellement cultivées où peu ou pas de produits chimiques sont utilisés. On peut facilement aider certains agriculteurs dans ces conditions à se conformer entièrement aux exigences des normes de l'agriculture biologique.



TRANSPARENT 2.2 (3) : SUPERFICIES SOUS CONDUITE BIOLOGIQUE CERTIFIEE SUR LES DIVERS CONTINENTS (SOURCE : SOEL STATISTICS).

#### **Statistiques sur la production biologique nationale**

*Existe-t-il des statistiques sur la production biologique dans votre pays? S'il n'y en a pas, discutez avec les participants les questions suivantes :*

*Pouvez-vous estimer le nombre d'agriculteurs engagés dans l'agriculture biologique dans votre pays? Quelles superficies*

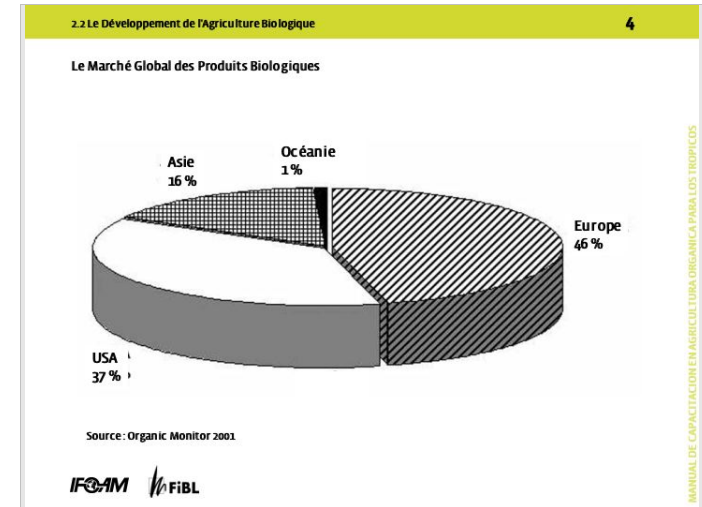
## 2 Principes de l'agriculture biologique

### Le marché mondial des produits biologiques

Le commerce des produits biologiques est en croissance rapide. Selon les estimations faites par le Centre de Commerce International du CNUCED/OMC (CCI), le marché mondial de détail pour les aliments et les boissons biologiques a atteint 21 milliards de dollars US en 2001. Le CCI estime que les taux de croissance annuels des ventes s'étendront de cinq à vingt pour cent dans le moyen terme, selon le marché. Les ventes d'aliments biologiques pourraient passer de 1% à 10% des ventes totales d'aliments en détail sur les marchés principaux dans les années à venir.

Bien que les marchés d'exportation soient difficiles d'accès, ils constituent de bonnes opportunités pour les pays en voie de développement en vue de l'exportation des produits biologiques qui ne sont pas produits en Europe ou en Amérique du Nord, comme le café, le thé, le cacao, les épices, les fruits tropicaux, certains légumes et les agrumes.

Les plus grands marchés pour les produits biologiques dans le monde entier sont aux Etats-Unis, en Europe et au Japon. Dans certains pays en voie de développement des marchés locaux pour les produits biologiques se développent aussi, mais ils sont encore très petits. Cependant, la simple dépendance vis à vis des marchés d'exportation constitue un risque élevé pour les pays du Sud puisque les prix du marché mondial pour les produits biologiques peuvent aussi fluctuer. Donc, il est important pour les mouvements nationaux biologiques de développer aussi un marché intérieur pour les produits biologiques. Comme dans beaucoup de pays tropicaux la sécurité d'alimentaire n'est pas garantie, beaucoup de petits producteurs dépendent de leur propre production alimentaire. Dans ces conditions, mettre uniquement l'accent sur les marchés d'exportation est même dangereux.



TRANSPARENT 2.2 (4) : LA REPARTITION DES CONTINENTS DANS LE MARCHE BIOLOGIQUE MONDIAL. LES DONNEES INCLUENT DES PRODUITS ALIMENTAIRES DOMESTIQUES ET LES IMPORTATIONS GLOBALES. LOS DATOS INCLUYEN IMPORTACIONES Y PRODUCCION DOMESTICAS.

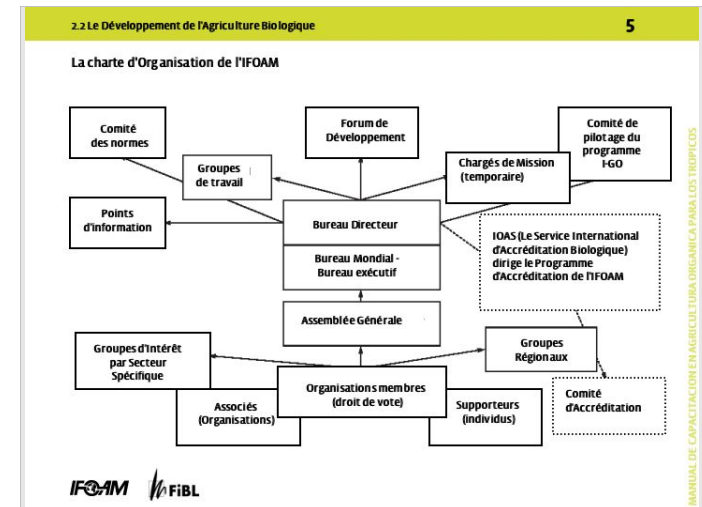
## 2 Principes de l'agriculture biologique

### 2.2.3 Le rôle de l'IFOAM

#### Qu'est ce que l'IFOAM ?

L'IFOAM, la Fédération Internationale des Mouvements d'Agriculture Biologique, réunit et représente le mouvement mondial d'agriculture biologique. Elle a environ 700 organisations membres dans plus de 100 pays. La fonction principale de la fédération est de coordonner le mouvement biologique international. L'IFOAM est une fédération démocratique dans laquelle toutes les décisions fondamentales sont prises à ses assemblées générales, où son Bureau Mondial est aussi élu. Les membres s'organisent selon les régions géographiques ou des intérêts sectoriels. Les activités de la Fédération se mènent également dans divers comités, groupes de travail et commissions spéciales (par exemple le comité des normes de l'IFOAM).

Etant une fédération de mouvements biologiques, l'IFOAM offre le statut d'affiliation aux associations, institutions, commerçants, etc., qui sont actifs dans le secteur biologique. Des individus peuvent adhérer à l'IFOAM comme sympathisants. Le répertoire de l'agriculture biologique dans le monde (*"Organic Agriculture Worldwide"*) dresse la liste de toutes les organisations et institutions membres de l'IFOAM (IFOAM 2002).



TRANSPARENT 2.2 (5) : L'ORGANIGRAMME DE L'IFOAM.

#### Les groupes régionaux de l'IFOAM

Partager avec les participants sur l'existence d'un groupe régional ou national de l'IFOAM dans votre pays, quelles sont leurs activités, comment y adhérer, etc.

## 2 Principes de l'agriculture biologique

### La mission de l'IFOAM

Un des buts principaux de la fédération est de fournir des informations sur l'agriculture biologique et de promouvoir son adoption dans le monde entier. Il représente le mouvement biologique international dans les forums internationaux d'élaboration de politique et de prise de décisions tels que l'UE, l'ONU, la FAO, etc., et essaye d'élaborer un ordre du jour commun pour tous les groupes d'intérêt dans le secteur biologique.

Dans le domaine du développement du système de garantie biologique, l'IFOAM établit, entretient et révisé régulièrement ses "Normes de Base" qui constituent une référence pour l'établissement des normes au niveau national ou régional. L'IFOAM a aussi mis en place les "Critères d'Accréditation pour les Programmes de Certification", qui sont appliqués par les Services Internationaux d'Accréditation Biologique (IOAS) pour l'accréditation de programmes de certification.

L'IFOAM offre plusieurs plates-formes pour l'échange d'information par exemple lors de son Congrès Biologique Mondial et lors de nombreux autres événements internationaux, continentaux ou régionaux. Le magazine "Écologie et Agriculture", les comptes-rendus de conférence et autres publications sont aussi des outils importants d'information et de mise en réseau. Les activités internationales de lobbying de l'IFOAM donnent au mouvement biologique une voix et de l'influence. La fédération est dans sa quatrième année du projet "I-GO" (IFOAM – GROWING ORGANIC), projet qui soutient les mouvements biologiques dans les pays en voie de développement.



TRANSPARENT 2.2 (6) : LES PRINCIPALES ACTIVITES DE L'IFOAM.

### Que peut-on attendre de l'IFOAM ?

Discutez avec les participants du genres d'activités qu'ils attendent de l'IFOAM. Cela peut être fait sous forme de brainstorming en écrivant quelques activités potentielles au tableau telles que : la constitution de réseau, l'information, des événements, des projets, des politiques.

### Lectures Recommandées

- "An Agricultural Testament", Sir Albert Howard.
- "A One-Straw Revolution", Masanobu Fukuoka.
- "Organic Agriculture Worldwide", Helga Willer.

### Les sites Internet utiles

- <http://www.ifoam.org/>
- <http://www.attra.org>

## 2 Principes de l'agriculture biologique

### 2.3 Le système biologique de contrôle de qualité

#### Introduction

Pour rassurer le consommateur qu'un produit est obtenu biologiquement, un contrôle de qualité est nécessaire. Le système biologique de contrôle de qualité est basé sur des normes, l'inspection, la certification et l'accréditation. C'est un domaine plutôt complexe en agriculture biologique, trop grand pour être couvert en détail dans ce module. Ce chapitre fournira une brève vue d'ensemble et une compréhension générale.

#### 2.3.1 Pourquoi la certification est-elle nécessaire ?

##### Développer la confiance

De plus en plus de consommateurs s'intéressent aux produits biologiques parce qu'ils s'inquiètent pour leur santé ou sont concernés par la protection de l'environnement. Certains d'entre eux sont prêts à payer un prix un peu plus élevé pour les produits agricoles qu'ils consomment.

De l'autre côté, de plus en plus d'agriculteurs adoptent l'agriculture biologique pour des raisons diverses. Au moins certains d'entre eux s'attendent à obtenir un meilleur prix pour leurs produits parce qu'ils doivent supporter une charge de travail plus élevée ou des rendements plus bas ; mais en contrepartie les produits obtenus sont plus sécurisants et savoureux.

Un prix plus élevé est seulement possible s'il existe une confiance mutuelle entre les producteurs et les consommateurs. Le consommateur veut être sûr que le produit qu'il achète est vraiment biologiquement obtenu. L'agriculture biologique doit aussi être protégée de la concurrence déloyale d'autres agriculteurs qui utilisent le terme " biologique " d'une façon frauduleuse.

#### Leçons à retenir

- *La certification biologique vise à établir un climat de confiance entre les consommateurs et les agriculteurs biologiques.*
- *Les normes biologiques sont des exigences minimales pour une production biologique.*
- *L'inspection biologique est une surveillance de l'ensemble du processus agricole et de transformation, l'examen de laboratoire est juste un outil.*
- *Les programmes locaux de certification sont importants pour développer un marché intérieur de produits biologiques et peuvent réduire les dépenses d'inspection.*

#### Animation : Avec ou sans supériorité de prix ?

Posez aux participants les questions suivantes :

- *“ Qui de vous pense que les agriculteurs biologiques doivent obtenir un meilleur prix pour leurs produits que les agriculteurs non-biologiques ? Qui est d'avis contraire ? ” - Comptez le nombre de personnes dans chaque cas.*
- *“ Pourquoi pensez-vous que les consommateurs doivent être prêts à payer un prix plus élevé ? Pourquoi ne pensez-vous pas qu'ils devraient le faire ? ” - Notez les arguments sous forme de mots-clés au tableau.*

## 2 Principes de l'agriculture biologique



TRANSPARENT 2.3 (1) : UN PRIX PLUS ELEVE POUR LES PRODUITS BIOLOGIQUES NE PEUT ETRE REALISE QUE S'IL EXISTE UNE CONFIANCE ENTRE LES CONSOMMATEURS ET LES AGRICULTEURS BIOLOGIQUES.

### **Discussion : Comment établir la confiance en agriculture biologique ?**

- *Discutez avec les participants comment cette relation de confiance peut être créée entre les consommateurs et les agriculteurs biologiques :*
- *Si les consommateurs et les agriculteurs vivent dans le même village*
- *Si les consommateurs vivent loin, dans une autre ville, ou même dans un autre pays*

## 2 Principes de l'agriculture biologique

### Labels biologiques et marques de certification

Pour montrer aux acheteurs sur les marchés ou dans les magasins qu'un produit est biologique, les labels ou marques de certification sont habituellement utilisés. Comme des noms de marques, ces labels sont enregistrés et protégés et peuvent être employés seulement par les producteurs et les transformateurs de produits autorisés.

L'autorisation est d'habitude obtenue en signant un contrat quand un producteur ou un transformateur de produits est certifié. La certification biologique confirme qu'un produit est obtenu et transformé selon des normes biologiques spécifiques.

Les labels et les certifications aident le consommateur à reconnaître facilement les produits biologiques dignes de confiance. De ce fait, ils constituent des outils importants de marketing et permettent de réaliser un meilleur prix comparé à celui des produits conventionnels.



TRANSPARENT 2.3 (2) : LES NOTIONS DE BASE SUR LES LABELS, ENTOUREES DE QUELQUES LABELS NATIONAUX ET INTERNATIONAUX AINSI QUE DES MARQUES DE CERTIFICATION.

### **Formation d'opinion : Un label biologique national ?**

*Demandez aux participants : “Connaissez-vous des labels biologiques nationaux ou des marques de certification utilisés dans le pays? Quels sont les labels étrangers ou internationaux utilisés pour l'exportation?” S'il n'y a encore aucun label national, demander aux participants à quoi un label national doit ressembler. Est-il vraiment nécessaire d'en avoir ?*

## 2 Principes de l'agriculture biologique

### 2.3.2 Les normes biologiques

Que signifie-t-il exactement qu'un produit a un label "biologique"? La revendication biologique dit que le produit est obtenu selon certaines exigences qui sont appelées des "normes". Les normes biologiques ne définissent pas de statut de qualité qui peut être mesuré dans le produit final (par exemple quelle quantité de résidu de pesticide est tolérée). Ils définissent le mode de production (par exemple qu'aucun pesticide chimique ne sera utilisé).




#### Exigences importantes en matière de normes biologiques

Les normes biologiques les plus importantes sur le plan international sont celles de base de l'IFOAM. Les Normes de Base sont révisées régulièrement pour s'assurer qu'elles reflètent la réalité de l'agriculture biologique dans le monde entier. En plus des exigences minimales, les Normes de Base de l'IFOAM décrivent aussi les principes de l'agriculture biologique et fournissent des recommandations sur comment se conformer aux exigences minimales.

Il existe d'autres normes biologiques au niveau privé, national et international. Les Normes de Base de l'IFOAM fournissent un canevas pour les organisations en charge de la certification et celles chargées de fixer les normes dans le monde entier pour qu'elles mettent au point leurs propres normes de certification. Les normes de l'IFOAM ne peuvent être utilisées toutes seules pour la certification. Les normes locales de certification peuvent être conformes ou excéder les Normes de Base de l'IFOAM, mais doivent tenir compte des conditions spécifiques locales et fournir des exigences plus spécifiques.

2.3 Le système biologique de contrôle de la qualité 3

**Exigences importantes des normes biologiques**

**La gestion des nutriments**


- Doit être basée sur du matériel organique, avec des quantités maximales définies.
- Seuls les engrais minéraux (par exemple les roches) peuvent être utilisés comme suppléments.
- Les engrais synthétiques ne sont pas autorisés (par exemple : pas d'urée).

**La protection des plantes**

- Utilisation des méthodes préventives pour maintenir la santé de la plante
- Seuls les pesticides botaniques peuvent être utilisés comme suppléments.
- Les pesticides synthétiques ne sont pas autorisés.

**Élevage des animaux**

- Élevage des animaux avec assez de liberté de mouvement
- Fourrage biologique (avec des exceptions)
- Pas d'utilisation d'antibiotique ou de promoteurs de croissance

IFOAM 

MANUAL DE CAPACITACION EN AGRICULTURA ORGANICA PARA LOS TROPICOS

TRANSPARENT 2.3 (3) : QUELQUES EXIGENCES IMPORTANTES RELATIVES AUX NORMES BIOLOGIQUES.

#### **Travail de groupe : Prendre connaissance des Normes de Base de l'IFOAM**

Divisez les participants en 3 ou 4 groupes associés aux sections choisies des Normes de Base de l'IFOAM (par exemple fertilisation, lutte contre les parasites, élevage, transformation et étiquetage). Les membres de chaque groupe reçoivent les copies des chapitres respectifs des Normes de Base de l'IFOAM. Chaque groupe lira le chapitre concerné et discutera sa signification. A l'aide du canevas fourni à l'annexe 8.1, les groupes récapitulent les exigences de chaque norme avec leurs propres mots. Quand c'est nécessaire, on donnera un exemple de pertinence pratique de ces normes au niveau de la ferme. Après un certain temps fixé à l'avance, les groupes présenteront leurs résultats en plénière.



## 2 Principes de l'agriculture biologique

### 2.3.3 Inspection et certification

#### Inspection, certification et accréditation

Il arrive fréquemment qu'il y ait beaucoup de malentendus sur ce qu'est l'inspection et la certification. Etant donné que ces termes sont importants en agriculture biologique, on les expliquera brièvement ici. L'accréditation est le troisième niveau dans le système biologique de contrôle de qualité et est mentionnée pour la perfection.

##### *L'inspection :*

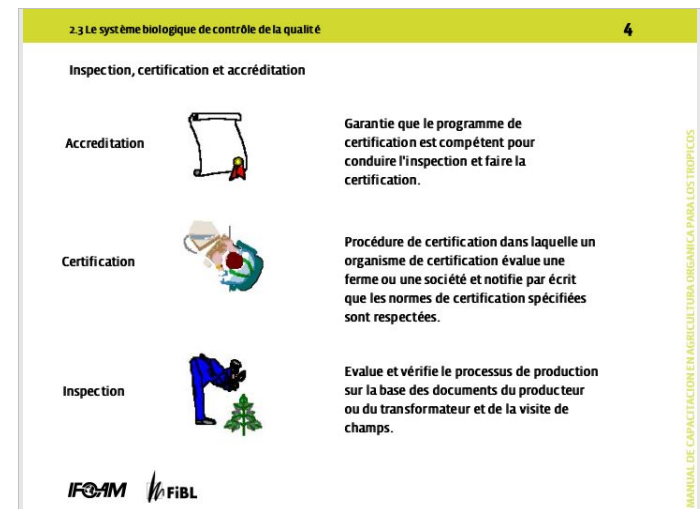
Si un agriculteur biologique veut que ses produits soient certifiés, il doit subir une inspection au moins une fois par an. L'inspecteur évalue la performance des activités agricoles à l'aide des déclarations de l'agriculteur et ses registres, et en observant les champs, les animaux et les bâtiments de la ferme. Il vérifie si les déclarations et données recueillies sont correctes et plausibles. En cas de doute, l'inspecteur peut prendre des échantillons pour l'examen au laboratoire ou conduire plus tard des inspections inopinées. Cependant, l'examen de laboratoire est seulement un outil pour l'inspection dans les cas de soupçon d'application ou de contamination par les substances prohibées. Les analyses chimiques révèlent seulement si un certain échantillon contient une substance spécifique à un certain moment. Il existe de faibles chances de détecter les résidus d'engrais chimiques et de pesticides après quelque temps et de plus, l'analyse chimique est chère. Il ne peut donc pas remplacer l'inspection de l'ensemble du processus culturel.

##### *La certification :*

Il s'agit d'une procédure bien précise au cours de laquelle un organisme de certification évalue une ferme ou une entreprise et assure par écrit qu'il remplit les exigences des normes biologiques. L'inspecteur transmet ses résultats à l'organisme de certification sous forme de rapport écrit. L'organisme de certification compare les résultats de l'inspection avec les exigences des normes biologiques. Un comité de certification décidera alors si on peut accorder la certification ou non.

##### *L'accréditation :*

Pour s'assurer que le programme de certification est habilité à effectuer l'inspection et la certification, un troisième niveau de contrôle de qualité est nécessaire. Les institutions compétentes en la matière évaluent régulièrement des programmes de certification et vérifient leur fonctionnement adéquat selon certains critères. Dans le cas où le comité de certification respecte les critères, ils accréditent le programme de certification.



TRANSPARENT 2.3 (4) : DEFINITION DE L'INSPECTION, DE LA CERTIFICATION ET DE L'ACCREDITATION.

#### **Vérifier la compréhension du participant**

*Demandez aux participants s'ils ont compris les concepts d'inspection, de certification et d'accréditation. Laissez-les expliquer les trois termes à leur façon.*

## 2 Principes de l'agriculture biologique

### Certification étrangère ou locale ?

#### *Certification étrangère :*

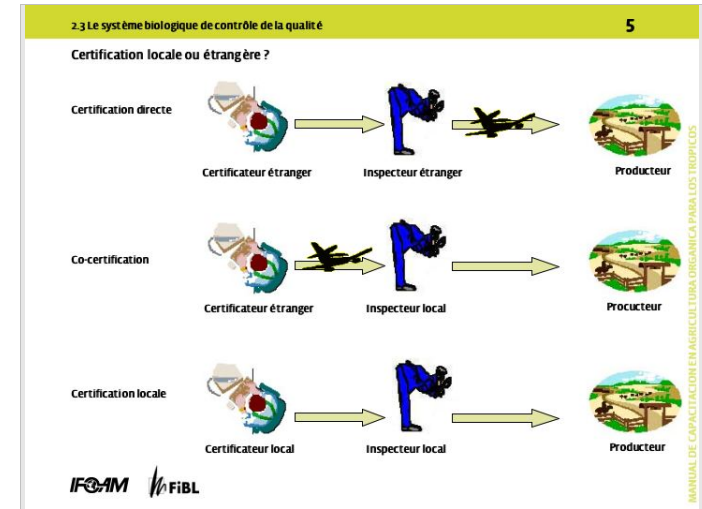
Actuellement, beaucoup de projets biologiques des pays en voie de développement orientés vers l'exportation sont inspectés et certifiés par des organismes de certification basés dans les pays importateurs. Ces organismes internationaux de certification ont une longue expérience dans l'agriculture biologique et sa certification. Les importateurs préfèrent souvent leurs services car ils sont bien connus et fournissent leurs services dans le monde entier. L'inconvénient est qu'ils ignorent parfois les conditions locales, et les dépenses de certification sont élevées puisque de fréquents voyages par avion et des salaires élevés doivent être payés.

#### *Co-certification :*

Ces dernières années, plusieurs programmes occidentaux de certification ont commencé à créer des succursales locales pour conduire les inspections et travailler avec le personnel local d'inspection. Cependant, le travail d'inspection est surveillé par le siège, et le nombre de voyages par avion est moindre. Des inspecteurs locaux trouvent plus facile d'inspecter les fermes, puisqu'ils parlent souvent la même langue que les agriculteurs et les conditions locales leur sont familières.

#### *Certification locale :*

De nos jours, de plus en plus de pays en voie de développement mettent en place leurs propres programmes de certification. Les organismes locaux de certification peuvent d'habitude offrir des frais d'inspection abordables, nécessitant moins de voyages, et seuls les salaires locaux doivent être payés. La certification locale peut particulièrement soutenir le développement d'un marché intérieur pour des produits biologiques. Cependant, pour des objectifs d'exportation, ces organismes locaux de certification doivent être internationalement reconnus ; ce qui veut dire qu'ils doivent se conformer aux exigences de différents pays importateurs. Cela nécessite souvent un certain nombre de demandes d'acceptation et parfois même plus d'une accréditation.



TRANSPARENT 2.3 (5) : LIGNE SUPERIEURE : LA CERTIFICATION PAR DES CERTIFICATEURS ETRANGERS, LIGNE MEDIANE : LA CERTIFICATION ETRANGERE AVEC DES BRANCHES LOCALES OU DES INSPECTEURS LOCAUX CONTRACTUELS, LIGNE INFERIEURE : LA CERTIFICATION LOCALE AVEC UN PERSONNEL LOCAL DE CERTIFICATION ET DES INSPECTEURS LOCAUX.

#### **Analyse : L'état de la certification dans votre pays ou région**

*S'il existe déjà un programme de certification local, vous pouvez inviter un de ses représentants à faire un exposé. Ou vous faites l'exposé vous-même sur la base du matériel que vous avez rassemblé.*

*S'il n'y a encore aucun programme local de certification, demandez aux participants ce qu'ils savent de la certification dans leur pays ou région. Qui fait actuellement la certification biologique et à quels prix? Serait-il raisonnable d'asseoir un programme national de certification? Comment ce processus pourra-t-il commencer?*

## 2 Principes de l'agriculture biologique

### Certification de groupe pour les petits agriculteurs

Là où plusieurs petits agriculteurs doivent être inspectés par un organisme de certification étranger, les coûts peuvent être très élevés. Beaucoup de projets biologiques concernant les petits agriculteurs du Sud mettent alors en oeuvre un modèle dénommé certification de groupe. Des groupes définis d'agriculteurs avec des productions semblables sont organisés par une Organisation Non Gouvernementale ou une entreprise et sont suivis avec un système de contrôle interne (SCI). Le SCI fonctionne comme un petit organisme de contrôle interne : des normes internes, un engagement écrit des agriculteurs participants, des inspecteurs internes inspectant les fermes au moins une fois par an et un système interne de sanctions contre les agriculteurs en faute. Le certificateur externe inspecte le fonctionnement du SCI et ré-inspecte au hasard un certain pourcentage de fermes. Les parties contractantes sont le groupe des agriculteurs ainsi que le projet ou l'entreprise qui est le propriétaire du certificat.


D'une part, la mise en oeuvre d'un système de contrôle interne peut aider à réduire les coûts liés à l'inspection externe et à la certification. En outre, ce système permettra de soutenir les agriculteurs dans la production et dans le maintien de la tenue de leur comptabilité selon les exigences des normes en vigueur. D'autre part, la mise en place et le fonctionnement d'un SCI nécessite une main d'œuvre considérable et donc crée aussi des dépenses salariales. En raison de l'exigence de ré-inspection, une partie des fermes est inspectée deux fois. Il y a également un autre problème qui est lié à la propriété du certificat : si le groupe est certifié ensemble, les agriculteurs (ou le groupe sans le consentement de l'Organisation Non Gouvernementale ou de l'entreprise) ne peuvent pas employer individuellement le certificat pour vendre leurs produits à d'autres acheteurs. Si pendant l'inspection externe il a été trouvé que certains membres du groupe n'obéissent pas aux normes, le groupe entier risque de perdre la certification.

La où des services de certification locaux sont disponibles, les groupes d'agriculteurs doivent analyser si c'est l'inspection externe complète ou l'utilisation d'un SCI qui est la plus appropriée et la plus économique. En tout cas, les conseils offerts par les ONG ou entreprises peuvent contribuer considérablement au succès d'un projet biologique pour les petits agriculteurs, même si l'inspection est faite par une agence externe.

2.3 Le système biologique de contrôle de la qualité 6

Certification en groupe pour les petits producteurs

- Pour des groupes définis de producteurs collaborant ensemble et ayant des productions similaires
- Elle est basée sur des réglementations internes et des sanctions définies en cas de non-respect.
- Le système de contrôle interne doit inspecter chaque producteur au moins une fois par an.
- Le programme de certification externe évalue si le fonctionnement du système de contrôle interne est approprié.
- Un certain nombre de fermes sont ré-inspectées par le programme de certification externe.
- Un contrat est signé entre le groupe de producteurs et le programme de certification externe.



IFOAM FIBL

MANUAL DE CAPACITACION EN AGRICULTURA ORGANICA PARA LOS TROPICOS

TRANSPARENT 2.3 (6) : EXIGENCES POUR LA REALISATION D'UNE CERTIFICATION DE GROUPE BASEE SUR UN SYSTEME DE CONTROLE INTERNE.

### Étude de cas : Coûts et bénéfices liés au système de contrôle interne

*Choisissez avec les participants un exemple de groupe de petits agriculteurs engagés (ou projetant de s'engager) dans la production biologique certifiée. Quels seraient (ou quels sont) les coûts et les efforts à mettre en oeuvre pour réaliser un système de contrôle interne ? Que coûterait-il (ou que coûte-t-il) si on utilise 100 % d'inspection externe ? Quel serait ou (quel est) l'opportunité de faire appel aux inspecteurs internes et aux conseillers ? Quelle serait la meilleure option pour ce groupe d'agriculteurs ?*

## 2 Principes de l'agriculture biologique

### **Lectures Recommandées**

- *“Building Trust in Organics”, IFOAM.*
- *“Basic Standards for Organic Production and Processing”, IFOAM.*
- *“A Guideline for Internal Control Systems (ICS)”, Naturland.*
- *“The Organic Market in Switzerland and the European Union”, FiBL.*

### 3 Fertilité du sol

### 3 Fertilité du sol

## 3.1 Le sol – un organisme vivant

### Introduction

Le sol est le facteur de production le plus important pour les cultures et constitue en même temps le facteur le plus influencé par l'agriculteur. Les sols sont des systèmes très divers, complexes et pleins de vie. Le sol en lui-même peut être perçu comme un organisme vivant, parce qu'il sert d'habitat pour les plantes, les animaux et les micro-organismes qui sont tous liés les uns aux autres.

### 3.1.1 Composition et structure des sols

#### Particules minérales

Le sol est composé de particules minérales, de matière organique et de pores. Les particules minérales proviennent du sous-sol et des roches, qui se décomposent en des portions de plus en plus petites à travers des processus physiques et chimiques liés au climat.

Les particules minérales du sol sont divisées en quatre groupes suivant leurs tailles :

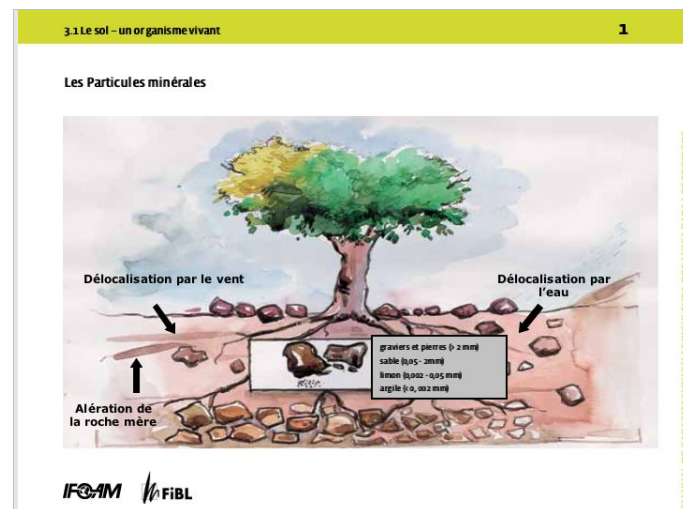
- Les graviers et les pierres : particules de plus de 2 millimètres
- Le sable : particules de taille comprise entre 0.05 et 2 millimètres ; ils peuvent être sentis entre les doigts
- Le limon : particules de 0.002 à 0.05 millimètres
- L'argile : particules de taille inférieure à 0.002 millimètres

La différence entre le sable, le limon et l'argile n'est pas visible à l'œil nu. Tout de même il est important de les distinguer, étant donné que les propriétés du sol dépendent beaucoup de sa composition en particules de différentes tailles. Les sols ayant des quantités égales d'argile, de limon et de sable sont les plus propices à l'usage agricole. Un tel sol est appelé terreau.

Les particules minérales contiennent des substances nutritives qui sont progressivement libérées suite à l'action du climat. Les racines des plantes et quelques micro-organismes peuvent activement dissocier les substances nutritives des particules minérales et les utiliser pour leur croissance. Les plantes ont besoin de minéraux pour élaborer la matière organique et pour des processus physiologiques.

### Leçons à retenir

- *Le sol est un organisme vivant et donc se trouve dans un processus continu de transformation.*
- *Sans les organismes qui y vivent, le sol mourrait ! Tous les microbes ne sont pas nuisibles, la plupart d'entre eux sont très utiles pour l'agriculteur.*
- *Les relations entre les éléments de l'écosystème du sol sont complexes et sensibles aux perturbations.*



TRANSPARENT 3.1 (1) : LE PROCESSUS DE FORMATION DE PARTICULES MINÉRALES ET LA CLASSIFICATION DE LEURS TAILLES

### 3 Fertilité du sol

#### La matière organique du sol

En plus des particules minérales, le sol contient des quantités plus ou moins grandes de matière organique (ou humus), résultant de la décomposition de la biomasse. Quoique dans la plupart des terres agricoles des tropiques, elle ne représente qu'un faible pourcentage (souvent inférieur à 1%) du matériel solide total, elle est d'une importance capitale pour la fertilité des sols. Ses fonctions sont décrites en détail au chapitre 3.2.2.

La matière organique est principalement présente dans la couche superficielle du sol, qui est soumise à des processus continus de transformation. La partie active de la matière organique du sol peut être décomposée de façon plus poussée par les organismes du sol. Les structures qui en résultent peuvent se recombinaison pour former de l'humus très stable, qui peut rester dans le sol pendant plusieurs années. Cette matière organique de long terme ou humus contribue beaucoup à améliorer la structure du sol.

#### **Animation : L'importance du sol**

*Demandez aux participants pourquoi le sol a une importance centrale en agriculture biologique. Rassemblez les avis en des mots-clés au tableau. Continuez avec la théorie afin de donner une compréhension plus approfondie du sol.*



ILLUSTRATION : SOLS PROVENANT DE DIFFERENTS SITES EXPOSES SUR DES FEUILLES DE BANANIER DANS LA SALLE DE FORMATION.

#### **Travail de groupe : Étude d'échantillons de sol**

*Rassemblez une variété d'échantillons de sol de différents sites, de différentes couleurs, sous diverses pratiques culturales, provenant de terres en pente ou de plaines, de sol de forêt, de sol superficiel ou profond, riche ou pauvre en matière organique. Mettez les échantillons (environ cent grammes) dans des sachets en plastique pour conserver l'humidité. Inscrivez la description du site de collecte sur chaque sachet. Il peut s'avérer plus approprié, dans certains cas, de demander aux participants d'apporter quelques échantillons de leur région*

### 3 Fertilité du sol

#### La structure du sol - Que signifie-t-elle ?

En plus des particules minérales et de la matière organique, les sols sont constitués aussi d'infimes pores (de minuscules cavités) remplis d'air ou d'eau. L'arrangement spatial des particules et des pores représente "la structure du sol". Les petits pores permettent la préservation de l'humidité tandis que les plus grands permettent une infiltration rapide l'eau de pluie ou d'irrigation, mais aident aussi à drainer le sol pour assurer l'aération.

Dans les sols à bonne structure, les particules minérales et la matière organique forment des agrégats stables. La matière organique sert de liant, mettant ensemble les particules du sol. Ce processus est soutenu par les organismes du sol tels que les vers de terre, les bactéries et les champignons. Ainsi, la structure du sol peut être améliorée en fournissant de la matière organique au sol. Mais il peut aussi être ruiné par la mauvaise gestion (par exemple le labour dans des conditions humides cause le tassement du sol).

*On peut également collecter les échantillons de sol ensemble avec les participants dans le voisinage immédiat.*

*Exposez les échantillons de sol dans la salle de formation en les mettant en de petits tas sur une table, indiquant le site et le type de sol. Si les feuilles de banane sont utilisées, l'origine et le type de chaque échantillon peuvent être écrits au bas de la feuille. Cela stimulera les participants d'abord à deviner quel type de sol ils voient et ensuite à le vérifier en soulevant la portion de la feuille correspondante.*

*Demandez aux participants de former des groupes de deux ou trois. Chaque groupe choisit un échantillon de sol. Avec l'aide du questionnaire d'évaluation du sol en annexe 8.1, les groupes analyseront la composition, la structure, la couleur, l'odeur, etc., de leur échantillon de sol et discuteront ses propriétés et sa fertilité. Lorsque ceci est terminé, réunissez tous les groupes autour des expositions et prenez certains des échantillons de sol pour la discussion : "Qui peut nous dire quelque chose sur ce type de sol ? Quels types de culture pourrait-on produire sur ce sol ? Achèteriez-vous une parcelle de terre ayant les caractéristiques de ce type de sol ? Comment pourrait-on améliorer la fertilité d'un tel sol ?"*

*Cette démonstration simple peut aider à réévaluer le sol en le mettant au centre du débat dans la salle. Il est important de développer un flair pour les propriétés des sols – regardez-le, touchez-le, sentez-le ! Il existe probablement beaucoup de connaissances locales sur les sols dominants et leurs propriétés. Donc, encouragez les participants à partager leurs connaissances et expériences.*

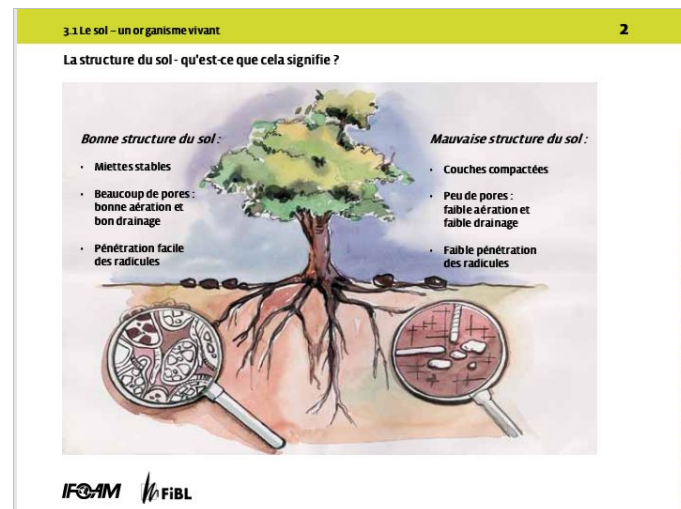
### 3 Fertilité du sol

#### Analyse du sol

Beaucoup de personnes font confiance aux travaux scientifiques. Par conséquent, lorsqu'il s'agit de la fertilité du sol, les agriculteurs doivent aussi penser à faire analyser leur sol dans un laboratoire. Quoique l'analyse chimique puisse apporter des informations précieuses sur des questions spécifiques, les agriculteurs ne doivent pas trop attendre de telles analyses.

Par exemple il y a quelques problèmes inhérents à l'analyse de la teneur en nutriment. Pour une plante, la teneur en un certain nutriment dans un échantillon n'est pas toujours pertinente, étant donné que le nutriment peut être si fortement lié aux minéraux qu'il n'est plus disponible pour les racines des plantes (c'est le cas du phosphore par exemple, voir chapitre 4.1.3). Pour cela, pour faire certaines analyses, on traite l'échantillon avec des solvants pour simuler la fraction de nutriments disponible aux plantes. Cela pourrait être une simulation réaliste pour l'agriculture conventionnelle. Mais dans les sols gérés de façon biologique, la forte activité des organismes peut aboutir à une meilleure disponibilité des substances nutritives, rendant ainsi le résultat de l'analyse peu fiable. La teneur en certains nutriments comme l'azote fluctue énormément en l'intervalle de quelques jours, si bien qu'elle dépend fortement du moment où l'échantillon est prélevé. En dépit de tout ce qui précède, l'analyse chimique du sol peut être utile dans certains cas, par exemple pour connaître le niveau d'acidité du sol (pH) ou détecter le déficit en certains nutriments tels que le Potassium (K) ou le Zinc (Zn). Les agriculteurs biologiques pourraient être particulièrement intéressés à connaître et suivre la composition et la teneur du sol en matière organique.

Les analyses chimiques du sol pour détecter des résidus de pesticides sont très compliquées (puisque'il faut savoir quel pesticide rechercher) et sont souvent trop onéreuses. L'analyse physique, par exemple liée à la capacité de rétention en eau ou la structure du sol peut fournir des informations intéressantes, mais les échantillons doivent être pris avec beaucoup de précaution. Les analyses biologiques, comme par exemple l'activité des organismes du sol, doivent être faites dans des laboratoires particulièrement équipés et sont très coûteuses. En définitive, l'utilisation des analyses de sol au niveau de la ferme est très limitée en raison des méthodes scientifiques, de la disponibilité de laboratoires appropriés et des dépenses qui y sont liées. Si les analyses de sol sont faites, assurez-vous que les aspects pertinents sont examinés et que les résultats de l'analyse sont discutés de façon critique.



TRANSPARENT 3.1 (2) : SCHEMA DE LA STRUCTURE DU SOL MONTRANT SES COMPOSANTES PRINCIPALES : PARTICULES MINERALES, MATIERE ORGANIQUE, EAU ET AIR. A GAUCHE UN EXEMPLE D'UNE BONNE STRUCTURE DE SOL, A DROITE UNE MAUVAISE STRUCTURE.

#### Démonstration : Examiner la couche superficielle du sol

L'examen de la couche superficielle du sol est une méthode simple pour évaluer la fertilité d'un sol en considérant sa structure et ses propriétés visibles. Avec l'aide d'une bêche de jardin, un bloc de sol est soigneusement prélevé d'une parcelle en prenant soin d'éviter autant que possible, le tassement ou la déformation. Pour cela, la bêche est poussée verticalement dans le sol et y creuse un fossé. Le profil est prélevé en coupant les bords et en poussant la bêche à environ 15 cm derrière le fossé. Une fois cette opération terminée, vous pouvez observer les différentes couches des horizons du sol, la répartition de l'humus, le nombre de pores ou le degré de tassement, la densité et la profondeur de racines, les traces de vers de terre et autres organismes du sol et la présence de croûtes de sol.



### 3 Fertilité du sol

#### 3.1.2 Le microcosme du sol

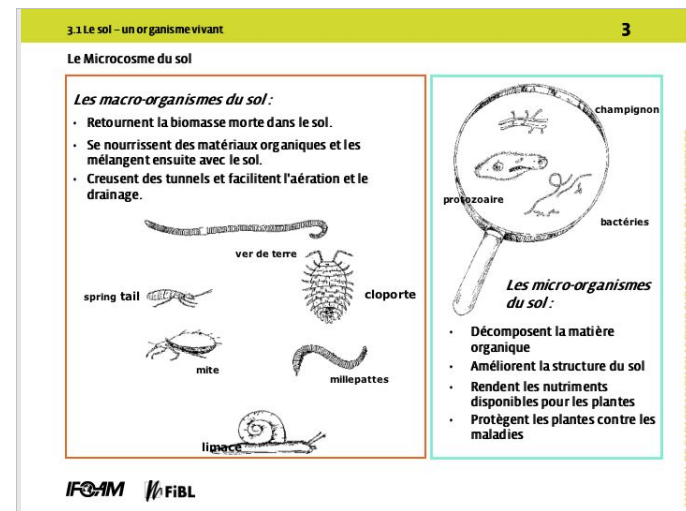
Une cuillerée à café de sol actif est l'habitat de millions d'organismes ! Certains sont d'origine animale, d'autres d'origine végétale. La taille de ces organismes varie beaucoup. Certains sont visibles à l'œil nu comme les vers de terre, les mites, ou les termites. Cependant, la plupart d'entre eux sont si petits que l'on peut seulement les voir au microscope, ce sont donc des micro-organismes. Les micro-organismes les plus importants sont les bactéries, les champignons et les protozoaires. Les micro-organismes sont des éléments clefs pour la qualité et la fertilité des sols, mais, pour nous les hommes, ils font leur travail de manière invisible. Plus les espèces présentes sont diverses et en grand nombre, plus la fertilité naturelle du sol est élevée.

#### Quelques macro-organismes du sol

- les vers de terre
- les araignées
- les limaces et les escargots
- les scarabées
- les mites
- les mille-pattes
- les cloportes

#### Quelques micro-organismes du sol

- les bactéries
- les algues
- les champignons
- les protozoaires
- les actinomycètes



TRANSPARENT 3.1 (3) : QUELQUES ORGANISMES DU SOL.

#### Démonstration : Découverte du microcosme

Préparez-vous avant la formation : Mettez une poignée de sol superficiel humide riche en matière organique (ou compost) dans une moitié de bouteille (ou un tamis de cuisine) comme indiqué sur le schéma. Remplissez un vase creux d'un mélange d'eau et d'alcool. Placez la bouteille dans un cylindre de papier ou une structure semblable au-dessus du vase et fixez une forte lampe au-dessus de la structure entière. Assurez-vous que la partie inférieure du montage est restée sombre.

### 3 Fertilité du sol

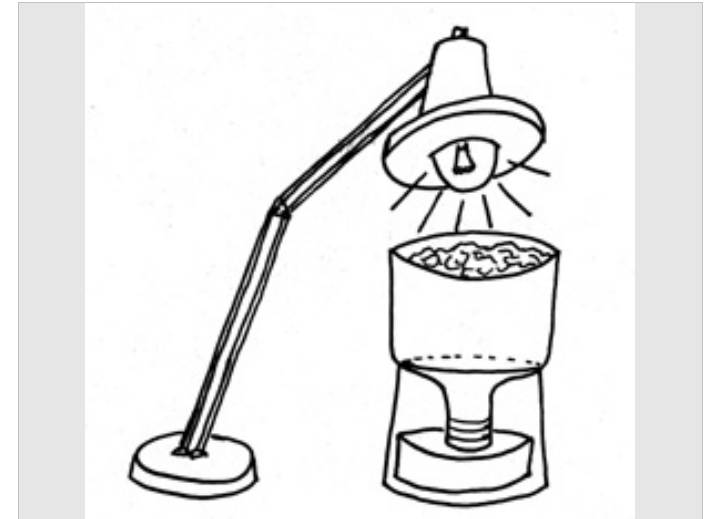


ILLUSTRATION : EXTRACTION DES MACRO-ORGANISMES D'UN ECHANTILLON DE SOL.

*La lumière et la chaleur amèneront lentement les organismes du sol à migrer vers le bas où ils atteindront finalement le vase et se feront tuer par l'alcool. Les insectes, les araignées, les vers de terre, etc., ainsi capturés peuvent être étudiés pendant la formation grâce à une loupe ou à un microscope. Amenez les participants à être conscients du fait que ces organismes constituent les plus importants éléments qui aident l'agriculteur biologique sans aucun coût. Il faudra aussi leur rappeler que la grande majorité des organismes du sol est trop petite pour être découverte de cette manière.*

### 3 Fertilité du sol

#### Les organismes du sol : amis ou ennemis ?

Beaucoup d'agriculteurs considèrent tous les micro-organismes seulement comme des parasites et se disent : " comment pouvons-nous les tuer " ? En réalité, tandis que peu de micro-organismes dans le sol peuvent nuire aux plantes, la majorité est d'une grande utilité pour la fertilité du sol. Les organismes du sol sont importants parce qu'ils :

- aident à décomposer la matière organique et fabriquent l'humus
- mélangent la matière organique avec des particules de sol et permettent ainsi de construire des structures stables
- creusent des galeries qui encouragent les plantes à s'enraciner profondément et favorisent la bonne aération du sol
- permettent de libérer les substances nutritives des particules minérales
- luttent contre les parasites et les maladies affectant les racines des cultures

La plupart des organismes du sol sont très sensibles aux changements de l'humidité du sol et de la température. Comme les racines des plantes et les organismes du sol consomment de l'air, une bonne circulation de l'air dans le sol est cruciale pour leur développement. Leur activité est généralement faible quand les sols sont secs, trop humides ou trop chauds. Elle est maximale dans les sols chauds et humides lorsque la matière première (c.a.d. la biomasse) est disponible.

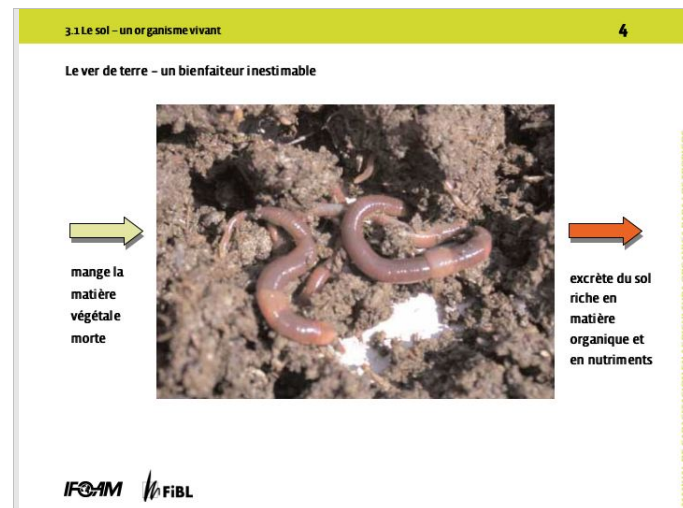
#### Le ver de terre - un bienfaiteur inestimable

La plupart des agriculteurs sont bien conscients que la présence de vers de terre est un signe de fertilité du sol. En effet, les vers de terre sont très importants pour la fertilité du sol étant donné qu'ils remplissent plusieurs fonctions cruciales. Par exemple, ils accélèrent la décomposition de la biomasse en enlevant les résidus des plantes mortes de la surface du sol. Pendant la digestion de la matière organique, ils mélangent des particules organiques et minérales du sol et construisent des agrégats stables qui permettent d'améliorer la structure du sol. Leurs excréments contiennent 5 fois plus d'azote, 7 fois plus de phosphate, 11 fois plus de potasse et 2 fois plus de magnésium et de calcium que la terre normale. Enfin, leurs galeries favorisent l'infiltration et le drainage de l'eau de pluie et empêchent ainsi l'érosion et l'accumulation d'eau.

Les vers de terre ont besoin d'un approvisionnement suffisant en biomasse, d'une température modérée et d'une humidité suffisante. C'est pourquoi ils aiment beaucoup le paillage. Le labour régulier diminue le nombre de vers de terre dans le sol, tout comme l'utilisation de pesticides.

#### Echange d'expérience : Parler des microbes

*Qu'est-ce que les participants savent des organismes du sol ? Ont-ils déjà rencontré des situations où les organismes du sol ont joué un rôle important ? Les agriculteurs sont -ils conscients de l'importance des organismes du sol ?*



TRANSPARENT 3.1 (4) : UN VER DE TERRE DANS UN SOL ORGANIQUE RICHE, ET SES FONCTIONS.

### 3 Fertilité du sol

#### La Mycorhize - un champignon utile

Une partie importante de la biomasse microbienne du sol est composée de champignons. Les représentants les plus importants des champignons du sol sont les “ mycorhizes ” qui vivent en association (symbiose) avec les racines des plantes. La plante tout comme le champignon profitent de cette association : la plante fait rassembler les substances nutritives par le champignon et le champignon reçoit de la plante en échange les éléments nécessaires à sa croissance. Les mycorhizes sont présents dans tous les types de sols, mais toutes les cultures ne peuvent pas rester en symbiose avec le champignon.

Les mycorhizes ont plusieurs fonctions, qui sont d'une grande importance pour l'agriculteur :

- Ils agrandissent la zone d'enracinement des plantes et peuvent rentrer dans les petits pores du sol.
- Ils dissolvent les nutriments tel que le phosphore des particules minérales et les rendent disponibles à la plante.
- Ils rendent les agrégats de sol plus stables, améliorant ainsi la structure du sol.
- Ils conservent l'humidité et améliorent l'alimentation en eau des plantes.

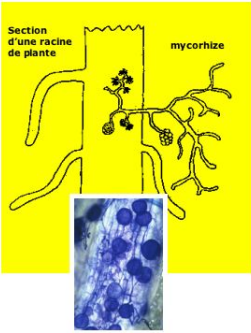
La formation des mycorhizes dépend des conditions du sol, des cultures produites et des pratiques culturales :

- Le labour du sol et l'incinération de la biomasse nuisent considérablement aux mycorhizes.
- Des niveaux élevés de nutriments (particulièrement le phosphore) et les pesticides chimiques suppriment la symbiose.
- Les associations de culture, les rotations de cultures et les plantes pérennes favorisent le développement des mycorhizes.
- Le paillage stabilise la température du sol et l'humidité.

Parmi les espèces de mycorhizes apparaissant naturellement, toutes n'ont pas la même efficacité à prélever le phosphore du sol. C'est pourquoi l'inoculation artificielle de variétés spécifiques de mycorhizes peut améliorer leur utilisation. L'inoculation ne diminue cependant pas l'importance d'offrir des conditions favorables à ces organismes.

3.1 Le sol – un organisme vivant 5

Le Mycorhize – un champignon bénéfique



**Les mycorhizes ...**

- Vivent en symbiose avec les racines des plantes.
- Elargissent la surface racinaire et pénètrent dans les petits pores du sol.
- Aident les plantes en puisant des nutriments et de l'eau.
- Améliorent la structure du sol et conservent l'humidité.
- Sont sensibles aux engrais chimiques et pesticides.

IFOAM FiBL

MANUAL DE CAPACITACION EN AGRICULTURA ORGANICA PARA LOS TROPICOS

TRANSPARENT 3.1 (5) : MYCORHIZES PENETRANT DANS LE BOUT D'UNE RACINE.

#### Lectures Recommandées

- “Soil Fertility Management”, Agromisa Agrodok-série No 2.
- “Agriculture in African Rural Communities”, Dupriez, H., De Leener, P.

### 3 Fertilité du sol

#### 3.2 Qu'est-ce qui rend un sol fertile ?

##### Introduction

Tant que la fertilité du sol sera mesurée uniquement par le rendement des cultures, la connaissance du sol restera sommaire. Le sol dans ce contexte n'est qu'un milieu où les plantes poussent et un support pour leur apporter des substances nutritives. Contrairement à cette approche simpliste du sol en agriculture conventionnelle, la fertilité du sol a une signification totalement différente en agriculture biologique. En effet, l'amélioration et le maintien de la fertilité du sol constituent un enjeu capital en agriculture biologique. Pour l'agriculteur biologique, nourrir les cultures c'est nourrir le sol. Seul un sol fertile peut produire des cultures saines et c'est la ressource la plus importante de chaque ferme. De ce fait, il est très important pour les agriculteurs biologiques d'avoir une compréhension approfondie des divers facteurs influençant la fertilité du sol.

##### 3.2.1 Comment rendre un sol fertile ?

###### Qu'est-ce qui influence la fertilité du sol ?

Les agriculteurs savent que la fertilité du sol dépend de plusieurs facteurs. Pour que les plantes poussent, elles doivent obtenir du sol des conditions appropriées pour la croissance des racines, un approvisionnement adéquat en eau et en substances nutritives pour l'assimilation par les racines. Si certaines conditions du sol sont inadéquates, la croissance de la plante peut être inhibée. Par exemple l'accumulation d'eau, l'acidité, le tassement ou le manque de substances nutritives peuvent énormément diminuer les rendements de certaines cultures.

##### Leçons à retenir

- *Eveil de conscience sur l'importance que revêt la fertilité du sol et sa gestion pour l'agriculture biologique.*
- *La fertilité de sol peut être améliorée par des pratiques de gestion biologiques.*
- *La matière organique du sol joue un rôle central dans la fertilité du sol.*
- *Comment augmenter la quantité de matière organique et comment produire une biomasse suffisante ?*

##### Animation : Que signifie " la fertilité du sol " ?

*Inscrivez le terme " fertilité du sol " sur un tableau. Demandez aux participants : " Que signifie-t-il pour vous ? Qu'est-ce qui vous vient à l'idée lorsque vous pensez à la fertilité du sol ? ". Notez sous forme de mots-clés les réponses sur le même tableau. Récapitulez et continuez.*

##### Travail en groupe : Qu'est-ce qu'une plante attend du sol ?

*Pour identifier les divers facteurs qui influencent la fertilité du sol, utilisez la riche expérience des participants qui ont eu à cultiver des sols plus ou moins fertiles.*

*Répartissez les participants en groupes. Chaque groupe reçoit des cartes de deux couleurs (environ dix cartes par couleur) et des marqueurs. Chaque groupe rassemblera des points sur les deux questions suivantes (15 - 20 minutes) :*

- *De quoi les plantes ont-elles besoin d'obtenir du sol pour une croissance saine ? (à noter sur les cartes d'une couleur)*
- *Quelles sont les propriétés du sol qui peuvent inhiber la croissance de la plante ? (à noter sur les cartes de l'autre couleur)*

*Un membre du premier groupe présentera les points en collant les cartes sur une grande feuille de papier préparée à l'avance (voir illustration). De la même manière, tous les autres groupes ajoutent leurs cartes, en prenant soin d'omettre les points qui ont été déjà mentionnés. Le formateur commente les résultats et présente ensuite le transparent 3.2.1.a.*

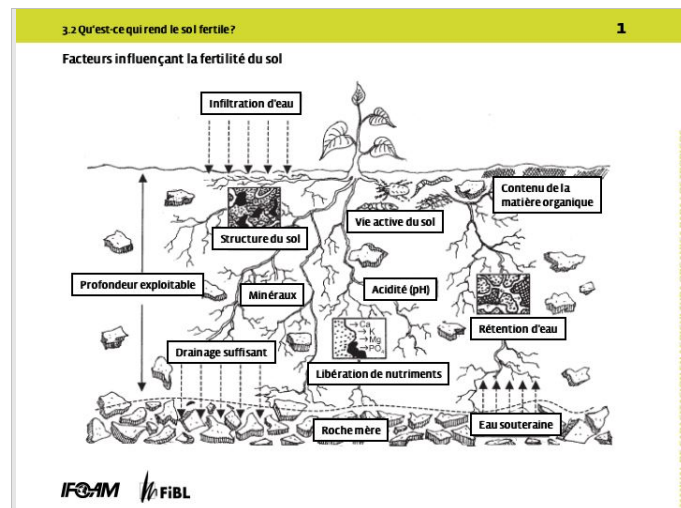
### 3 Fertilité du sol

#### Facteurs influençant la fertilité du sol

- La profondeur du sol : le volume exploitable par les racines des plantes.
- La disponibilité d'eau : la rétention de l'humidité pour un approvisionnement continu en eau
- Drainage : beaucoup de cultures n'arrivent pas à supporter l'accumulation d'eau.
- Aération : elle est nécessaire pour une croissance racinaire saine et une forte activité de la vie du sol.
- Le pH (gamme d'acidité) : le sol ne doit être ni trop acide, ni trop alcalin.
- La composition minérale : elle a une influence sur la quantité de substances nutritives libérées par sous l'influence des conditions climatiques, sur la capacité à prélever les nutriments et sur la structure du sol.
- La teneur en matière organique : elle a une influence sur les substances nutritives libérées par la décomposition, sur la capacité à conserver les nutriments, sur la rétention d'eau, sur la structure et la vie du sol.
- L'activité des organismes du sol : elle est cruciale pour la disponibilité des nutriments, la rétention d'eau, une bonne structure du sol, la décomposition de la matière organique et la santé du sol.
- La contamination : une forte concentration de sel, de pesticides ou de métaux lourds peut inhiber la croissance des plantes.

#### Chaque plante a ses exigences

Les plantes diffèrent selon leurs exigences en matière de fertilité et d'humidité du sol. Tous les sols ne sont pas appropriés pour toutes les cultures. Donc, pour décider de la culture qui sera produite sur un sol spécifique, les propriétés du sol doivent être prises en compte.



TRANSPARENT 3.2 (1) : CROQUIS DU SYSTEME RACINAIRE D'UNE PLANTE DANS LE SOL, MONTRANT LES FACTEURS INSCRITS CI-DESSUS.

#### Exemples : Les facteurs de la fertilité du sol dans les conditions locales

Choisissez les facteurs qui sont les plus appropriés dans les conditions locales et expliquez-les à l'aide du transparent. Si possible, donnez des exemples à partir du contexte local.

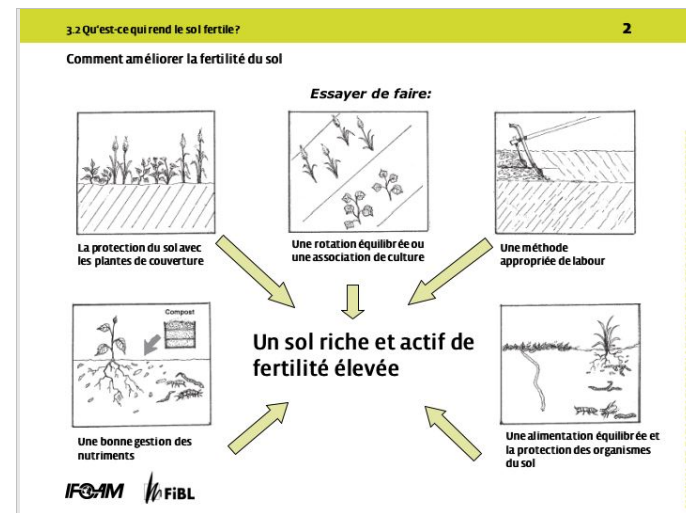
#### Quelle culture produire sur quel type de sol ?

Donnez des exemples locaux concernant les cultures qui ont besoin de types de sol spécifiques, ou sur les sols qui peuvent être utilisés pour produire certains types de culture. Demandez aux participants de fournir d'autres exemples. Les exemples peuvent être : les ananas peuvent être cultivés sur des sols marginaux et sablonneux, tandis que les bananes ont besoin de sols riches ; les sols humides et lourds sont propices pour le cacao, l'igname ou le riz, mais pas pour la culture du piment, etc.

### 3 Fertilité du sol

#### Comment améliorer et maintenir la fertilité du sol ?

- Les agriculteurs peuvent améliorer la fertilité de leur sol grâce à diverses pratiques de gestion. Il est important de réaliser :
- La protection du sol contre d'ardents rayons du soleil et de fortes pluies à l'aide de plantes de couverture : par exemple le paillage avec les résidus de culture, l'engrais vert ou les plantes de couverture, afin de lutter contre l'érosion des sols et préserver l'humidité ;
- Une rotation de cultures équilibrée ou une association de cultures : une séquence appropriée des cultures annuelles produites dans le champ afin d'éviter l'épuisement du sol ;
- Une méthode appropriée de labour : convenable pour obtenir un bonne structure du sol sans causer l'érosion et le tassement ;
- Une bonne gestion des nutriments : application d'engrais et de fertilisants selon les demandes des cultures à leurs divers stades de croissance ;
- Une alimentation équilibrée et la protection des organismes du sol : renforcement de l'activité des microbes et organismes bénéfiques tels que les vers de terre en fournissant de la matière organique.



TRANSPARENT 3.2 (2) : ÉTAPES POUR AMÉLIORER LA FERTILITÉ DU SOL

#### **Visite de champs relative à la fertilité du sol**

*Visiter des champs ayant des sols de fertilité différente. Examinez le sol avec le test de bêche et le questionnaire concernant le sol décrit au chapitre 3.1.1. Si possible, creuser un profil de sol pour la démonstration. Interviewez l'agriculteur à propos de la parcelle et des propriétés du sol.*

### 3 Fertilité du sol

#### Le sol : royaume des racines

Les racines des plantes grandiront seulement là où ils trouvent des conditions favorables, c'est-à-dire une structure de sol lâche, des substances nutritives suffisantes et une quantité adéquate d'eau. Mais une croissance racinaire peu profonde peut aussi être liée aux effets nuisibles au niveau des couches plus profondes du sol comme l'acidité, la faible teneur en substances nutritives ou l'accumulation d'eau.

Là où les sols peu profonds sont cultivés, les racines des cultures ne disposent que d'un espace limité pour se développer. Si le sous-sol est compact mais labourable, le labour profond ou le double creusement peut aider les racines des cultures à se développer plus profondément (voir chapitre 3.3). Pour stabiliser la structure et incorporer des substances nutritives aux couches les plus profondes du sol, il est important d'incorporer la matière organique (de façon idéale le compost) dans le sol.

La plupart des cultures n'arrivent pas à supporter l'accumulation d'eau dans les zones racinaires (les exceptions sont par exemple le riz, la canne à sucre ou le taro). Une bonne structure du sol avec beaucoup de galeries creusées par les vers de terre permettra à l'eau de s'infiltrer dans les couches les plus profondes du sol. Dans les régions où le niveau de la nappe phréatique est élevé, planter sur des buttes ou creuser des tranchées peut être une solution. Cependant, il faut s'assurer que le sol n'est pas alors plus enclin à l'érosion.

*Quel est l'historique de ce champ, comment a-t-il été géré ces dernières années? Quelle était sa situation quand le agriculteur était un enfant? Comment le sol a-t-il changé au fil des années? Quels étaient les bénéfices et les problèmes liés à son exploitation? Dans le cas de sols fertiles, demandez à l'agriculteur comment il/elle a réussi à augmenter ou maintenir la fertilité de son sol. Dans le cas des sols pauvres, discutez avec l'agriculteur et les participants sur la façon dont le sol pourrait être amélioré. Quelles pratiques de gestion seraient appropriées? Quelles sont les contraintes?*

*Alternativement, si le temps est trop court, une expérience personnelle des participants peut être discutée sans visiter les champs.*

3.2 Qu'est-ce qui rend le sol fertile? 3

Sol : Le Royaume des Racines

**Les racines des plantes ont besoin :**

- D'une structure de sol meuble
- D'une qualité suffisante de nutriments
- De quantités adéquates d'eau

**Comment favoriser la croissance des racines ?**

- Appliquer le compost ou la paille
- Faire un labour profond
- Planter sur des buttes
- Faire des tranchées pour empêcher l'accumulation d'eau

**Le développement de racine superficielle peut être lié à :**

- Compaction
- Acidité
- L'accumulation d'eau

IFOAM FIBL

MANUAL DE CAPACITACION EN AGRICULTURA ORGANICA PARA LOS TROPICOS

TRANSPARENT 3.2 (3) : DE QUOI ONT BESOIN LES RACINES DES PLANTES POUR LEUR CROISSANCE, QU'EST-CE QUI PEUT LEUR NUIRE ET COMMENT FAVORISER LA CROISSANCE DES RACINES



### 3 Fertilité du sol

#### Comment améliorer la structure du sol ?

Un sol à bonne structure est important pour la pénétration facile des racines des plantes, la bonne aération, l'infiltration adéquate, la vie active du sol et pour beaucoup d'autres fonctions. Certains sols sont généralement d'une pauvre structure à cause de leur composition minérale (par exemple la forte teneur en argile). Ce qui est le plus important pour améliorer la structure du sol, c'est d'augmenter la teneur en matière organique. Elle cimente les particules du sol ensemble et aide à soutenir l'activité des organismes du sol en leur fournissant de l'alimentation et un gîte.

Les activités qui améliorent la structure du sol sont :

- Appliquer de la matière organique telle que le fumier, le compost, le paillis, etc.
- Favoriser l'activité des organismes du sol
- Protéger la surface de sol avec des plantes de couverture ou du paillis

Les activités qui nuisent à la structure du sol sont :

- Cultiver le sol dans des conditions humides peut causer le tassement du sol.
- Cultiver le sol fréquemment réduit la teneur en matière organique.

La culture mécanisée intensive, comme le labour rotatoire, détruit les miettes de sol.

3.2 Qu'est-ce qui rend le sol fertile? 4

Comment améliorer la structure du sol ?

*Une bonne structure de sol est importante pour :*

- Une pénétration facile des racines
- Une bonne aération
- Une infiltration suffisante de l'eau
- Une vie active du sol



*Pour améliorer la structure du sol vous pouvez :*

- Garder le sol couvert pour prévenir la formation de boue
- Eviter le labour dans les conditions humides
- Augmenter la teneur en matière organique
- Appliquer la paille ou le compost pour nourrir les organismes du sol

IFOAM FIBL

MANUAL DE CAPACITACION EN AGRICULTURA ORGANICA PARA LOS TROPICOS

TRANSPARENT 3.2 (4) : LES BENEFICES D'UN SOL A BONNE STRUCTURE ET COMMENT L'OBTENIR.

#### **Partage d'expérience : Améliorer la structure du sol**

*Demandez aux participants de partager leur expérience en matière d'amélioration de la structure du sol. Qu'ont-ils essayé? Qu'ont-ils observé?*

### 3 Fertilité du sol

#### 3.2.2 L'importance de la matière organique du sol

La teneur en matière organique du sol est un des facteurs les plus importants pour sa fertilité. Elle remplit beaucoup de fonctions qui sont cruciales pour le succès de l'agriculteur. La compréhension des différentes fonctions de la matière organique peut aider à prendre les décisions justes concernant la gestion du sol.

##### La formation de la matière organique du sol

Les plantes sont formées à partir de l'eau, de l'air et des substances nutritives. Lorsque les constituants de la plante sont décomposés avec l'aide des animaux, des organismes du sol et des microbes, ces composantes sont libérées de nouveau sous forme de nutriment ou de gaz et sont disponibles pour la croissance d'autres plantes. Lors du processus de décomposition, une partie du matériel n'est pas entièrement décomposée. Ces composantes à moitié décomposées pourrissent et s'assemblent pour former une « matière organique » de couleur brun foncé ou noire. Une partie de cette matière organique contient les structures toujours visibles de feuilles, des fibres, du bois, etc., tandis que sa plus grande partie est informe et reste intimement mélangée au sol. Les principaux acteurs dans la décomposition de la plante sont les grands et petits organismes vivant à la surface du sol ou dans le sol. En coupant, mâchant, mangeant et retournant la matière organique dans le sol, ils préparent l'alimentation pour les micro-organismes.

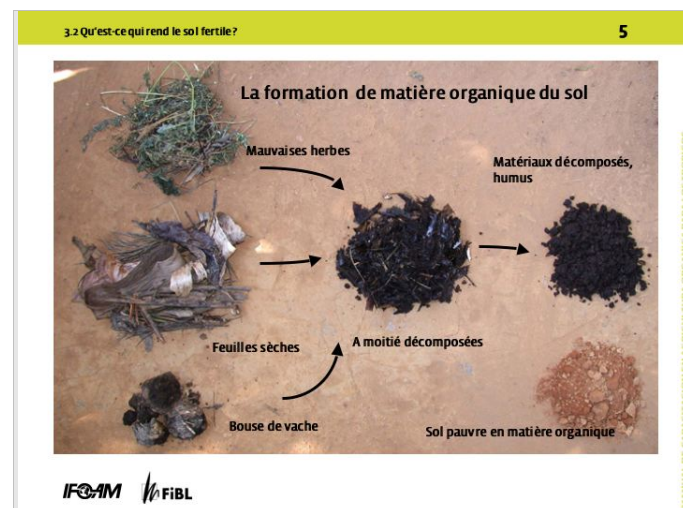
*Les matières d'origine végétale ou animale ne se décomposent pas toutes au même rythme :*

- Plus le matériel est nutritif, plus rapidement et plus complètement il sera mangé par les organismes du sol et les microbes. Ces matériaux rapidement décomposables sont par exemple les jeunes feuilles fraîches, les excréments d'animaux ou les plantes fixant l'azote.
- Plus le matériel est dur, moins il contient de nutriments et plus la décomposition est longue. Ainsi, les vieilles plantes et les plantes fibreuses ou ligneuses ont besoin de plus de temps pour se décomposer.
- La vitesse de décomposition dépend aussi de l'humidité du sol et de la température. La vie du sol est plus active dans des conditions chaudes et humides, contribuant ainsi à la décomposition rapide de la matière organique.
- Quand la décomposition est rapide et complète, beaucoup de substances nutritives sont libérées mais moins d'humus est formé. La décomposition lente en raison de la robustesse du matériel ou du froid provoquera l'accumulation de plus d'humus dans le sol.

Remarque : La décomposition de la matière organique peut être accélérée en faisant le compost (voir chapitre 4.4).

##### Animation

Présentez les échantillons de deux sols ayant des teneurs en matière organique différentes. Demandez aux participants : “Lequel des deux sols préféreriez-vous avoir sur votre champ ? Pourquoi ?”



TRANSPARENT 3.2 (5) : PHOTO DE DIVERSES PLANTES ET LA MATIERE ORGANIQUE A DIVERS STADES DE DECOMPOSITION, ET FINALEMENT LE SOL SOMBRE, POUR LA COMPARAISON AVEC LE SOL A FAIBLE TENEUR EN MATIERE ORGANIQUE.

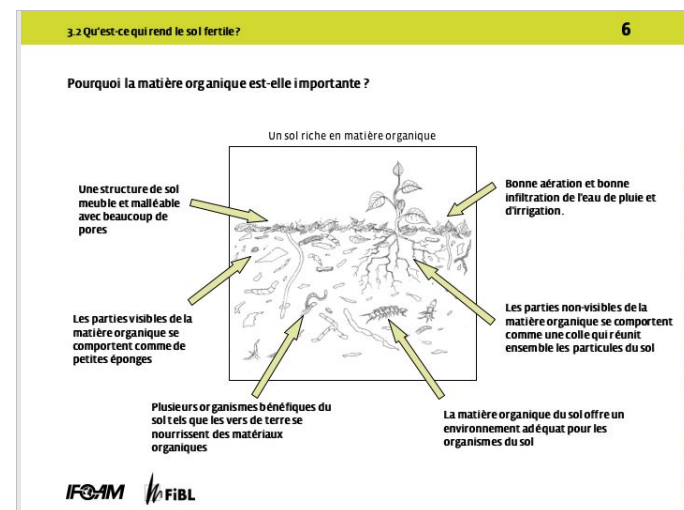
##### Démonstration : Étude des organismes du sol

Pour montrer l'implication des organismes du sol dans la décomposition de la matière organique, la méthode d'extraction d'organismes de sol visibles décrite dans le chapitre 3.1.2 peut être appliquée sur une poignée de détritus ou de compost frais.

### 3 Fertilité du sol

#### Pourquoi la matière organique est-elle si importante ?

- La matière organique du sol permet d'obtenir un sol à structure lâche et meuble avec beaucoup de cavités (pores). Ceci conduit à une meilleure aération, une meilleure infiltration de l'eau de pluie ou d'irrigation et une pénétration plus facile des racines.
- Les parties visibles de la matière organique se comportent comme des éponges minuscules qui peuvent contenir de l'eau allant jusqu'à cinq fois leur propre poids. Ainsi pendant les périodes sèches, il y a de l'eau disponible pour les plantes pendant un plus long moment. Ceci est particulièrement important dans les sols sablonneux.
- Les parties non visibles de la matière organique se comportent comme une colle, collant les particules de sol ensemble pour former des miettes stables. De tels ensembles améliorent la structure du sol, particulièrement dans les sols argileux et sablonneux.
- Les micro-organismes bénéfiques et autres organismes du sol comme les vers de terre se nourrissent aussi de matière organique, tout en la décomposant. Comme ces organismes exigent une humidité suffisante et de l'aération, la matière organique du sol fournit un environnement propice pour eux.
- La matière organique a une grande capacité à retenir des substances nutritives et à les libérer graduellement. Elle accroît ainsi la capacité du sol à fournir des substances nutritives aux plantes et réduit les pertes de nutriment par lessivage. Ceci est particulièrement important dans des sols sablonneux car ils retiennent naturellement très peu de nutriments.
- La matière organique empêche aussi les sols de devenir trop acides.



TRANSPARENT 3.2 (6) : VUE GENERALE SUR LES FONCTIONS DE LA MATIERE ORGANIQUE DU SOL.

#### **Discussion : Pertinence locale de la matière organique du sol**

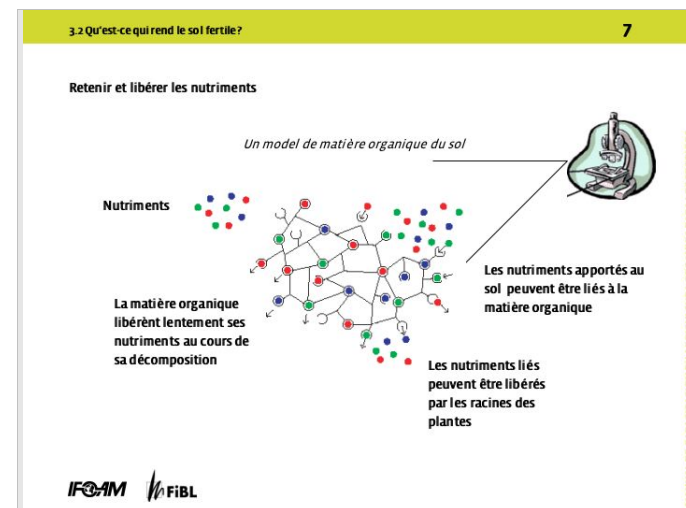
*Discutez avec les participants : Lesquelles des propriétés précitées sont le plus appropriées aux conditions locales ? Quels problèmes pourraient être atténués si le sol contenait plus de matière organique ?*

### 3 Fertilité du sol

#### La matière organique retient et libère les substances nutritives

Comme la matière organique est constituée de biomasse décomposée, elle fournit un mélange bien équilibré de toutes les substances nutritives dont les plantes ont besoin pour leur croissance. Lors de la décomposition, elle agit comme une source qui libère progressivement les substances nutritives en vue de leur utilisation par la plante.

La matière organique agit comme un échangeur ou un agent absorbant pour les substances nutritives apportées au sol. Dans les sols acides soumis aux intempéries, la matière organique décomposée est presque entièrement responsable de la capacité d'échange cationique (CEC) du sol. Les substances nutritives sont liées de façon réversible à l'humus et peuvent être constamment libérées par l'activité des racines des plantes et des microorganismes. Ceci permet de réduire les pertes de nutriments dues au lessivage.



TRANSPARENT 3.2 (7) : SCHEMA DE LA STRUCTURE SYMBOLIQUE DE L'HUMUS, CONTENANT DES SUBSTANCES NUTRITIVES (TACHES COLOREES), DANS LE RESEAU. LES DEMI-CERCLES SYMBOLISENT DES SITES OU LES SUBSTANCES NUTRITIVES SUPPLEMENTAIRES PEUVENT ETRE FIXEES, MAIS AUSSI LIBEREES.

#### **Exemple: Comment expliquer le concept de capacité d'échange ?**

*Le concept de capacité d'échange peut être très difficile à comprendre, mais il est très important en agriculture biologique. Pensez à une histoire qui vous aidera à expliquer le concept aux participants.*

*Un exemple: "Si nous comparons les cultures aux petits enfants, les substances nutritives sont comme des bonbons. Imaginez un sac de bonbons lancé à un enfant assis sur une chaise. L'enfant attrapera certains bonbons et les mangera, mais la plupart des bonbons tomberont au sol. C'est ce qui arriverait avec les fertilisants appliqués à une culture : certains sont utilisés par la culture, mais la plupart seront perdues par lessivage".*

### 3 Fertilité du sol

#### Comment augmenter la quantité de matière organique dans le sol ?

La matière organique subit de manière permanente un processus de décomposition. Pour maintenir ou augmenter le contenu du sol en matière organique, la matière organique doit être appliquée à maintes reprises. La vitesse de décomposition dépend du climat (dans des conditions chaudes et humides, la matière organique est décomposée beaucoup plus rapidement que dans les conditions froides ou sèches) et de "la teneur en vert" du matériel (le rapport C/N).

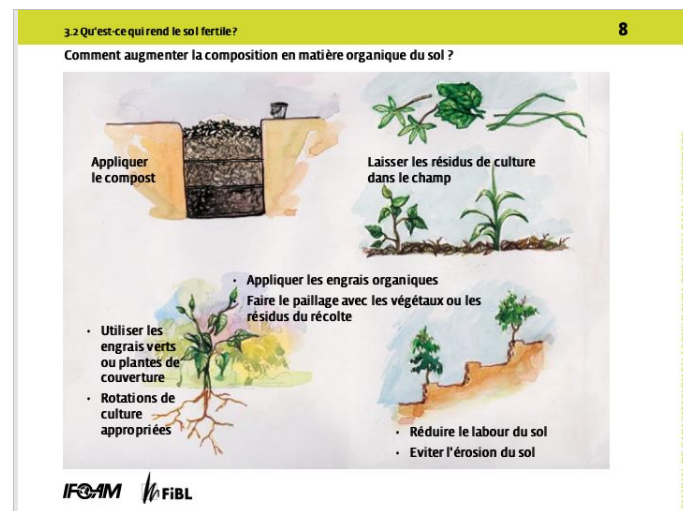
Les activités qui augmentent la teneur du sol en matière organique :

- Laisser les résidus de récolte dans les champs, au lieu de les incinérer ou de les jeter, étant donné qu'ils représentent la principale source de biomasse.
- L'application du compost : elle est très efficace, étant donné que la matière organique dans le compost est déjà stabilisée et restera dans le sol pendant plus longtemps que la plante fraîche.
- L'application d'engrais organiques : puisqu'ils contiennent de la matière organique, ils aident à augmenter la teneur en matière organique du sol tout en accélérant la décomposition. Comme ils sont riches en azote, ils stimulent aussi les organismes de sol.
- Le paillage avec de la matière végétale ou avec les déchets agricoles : particulièrement l'application de matériels robustes (riche en fibres ou bois) augmentera la teneur en matière organique, étant donné qu'il restera dans le sol pendant une longue période de temps ; de plus, il aide à réduire l'érosion.
- L'utilisation d'engrais verts ou des plantes de couverture : les engrais verts lorsqu'ils sont cultivés sur le même champ fourniront de la biomasse, aussi bien à travers les feuilles que les racines ; le matériel cultivé sur un autre site favorise seulement les feuilles ; plus la plante est jeune, plus rapidement elle se décomposera, libérant ainsi des substances nutritives plus rapidement, mais contribuant moins à la formation de la matière organique du sol.
- La rotation appropriée des cultures : inclure dans la rotation des cultures qui contribuent à la formation de la matière organique du sol (par exemple les herbes fourragères) ;

*Dans notre illustration, la matière organique peut être comparée à une mère aimable qui achète des bonbons et les donne un à un à son enfant. Elle gardera certains bonbons dans sa poche les jours suivants. De la même manière, la matière organique capturera des substances nutritives et les libérera lentement quand les plantes en demanderont. Un sol sans matière organique est comme un enfant sans mère!*

#### Animation Augmenter la quantité de matière organique

- Demandez aux participants : " Quelles méthodes peuvent aider à augmenter le contenu en humus dans le sol ? "
- Notez les suggestions sur un tableau, discutez-les avec les participants.
- Vérifiez la correspondance des notes avec le transparent suivant, en fournissant quelques nouvelles explications comme données ci-dessous.



TRANSPARENT 3.2 (8) : COMMENT AUGMENTER LA TENEUR DU SOL EN MATIERE ORGANIQUE ?

### 3 Fertilité du sol

- les plantes pérennes et les plantes à système racinaire dense (par exemple les herbes fourragères) sont particulièrement bénéfiques.
- La réduction du labour du sol : chaque labour accélérera la décomposition de la matière organique, puisqu'il il aère le sol et stimule les organismes du sol.
- Eviter l'érosion : toutes les méthodes énumérées ci-dessus seront vaines à moins que les sols ne soient préservés de l'érosion ; l'érosion emporte les parties du sol qui contiennent le plus d'humus et sont les plus fertiles.

(Pour les détails concernant toutes ces approches voir les chapitres respectifs.)

La quantité de matière organique dans le sol est principalement fonction de la quantité de biomasse ajoutée sous forme de résidus de récolte, de plantes de couverture et de mauvaises herbes et, si disponible, d'engrais animal. C'est plutôt la qualité de la biomasse que sa quantité, qui mène à une augmentation du niveau de la teneur en matière organique. La matière organique verte, qui peut être facilement décomposée par les organismes du sol, encourage l'établissement d'une grande population d'organismes et améliore ainsi la disponibilité des substances nutritives dans le sol, mais favorise également une accumulation de matière organique stable.

#### Pénurie de matériel décomposable

L'agriculture biologique manque fréquemment de matière organique, étant donné qu'on ne peut presque pas obtenir assez de cet intrant de valeur. La production de biomasse pouvant être incorporée au sol rivalise parfois avec la production de cultures pour l'alimentation ou la vente. Il est donc très important de trouver les moyens de combiner la production de biomasse avec la production des cultures. L'utilisation des plantes de couverture ou des engrais verts, la rotation des cultures avec des engrais verts pendant les saisons mortes ou l'implantation de haies sur les sites improductifs peuvent être des options appropriées. Il est très important de réutiliser les résidus de récolte et les déchets de transformation.

#### Discussion : Faisabilité des méthodes

Discutez avec les participants lesquelles des méthodes suggérées peuvent être employées dans les conditions locales. Quelles expériences les participants ont-ils eu avec ces méthodes?



TRANSPARENT 3.2 (9) : ILLUSTRATION DU SCHEMA D'UN AGRICULTEUR EN TRAIN DE SE POSER LA QUESTION.

### 3 Fertilité du sol

#### Comment produire plus de biomasse à la ferme ?

- Intégrer des périodes de jachère améliorée avec des engrais verts dans la rotation des cultures.
- Chercher à avoir un sol couvert de plantes tout au long de l'année, si c'est possible.
- Intégrer la culture fourragère dans la ferme si possible (herbes, des haies de fourrage).
- Utiliser l'espace improductif (par exemple le long des chemins, les bordures des champs, les pentes, etc.) pour la plantation de haies vives ou d'arbres.
- Mettre en place des systèmes agro-forestiers, si c'est approprié.
- Laisser des arbres seuls dans le champ (par exemple les arbres fixant l'azote), gérez-les avec un émondage intense.
- Laisser le bétail paître ou rester quelques nuits sur des champs déjà moissonnés (cela peut aussi être le bétail du voisin) pour profiter de leurs excréments.

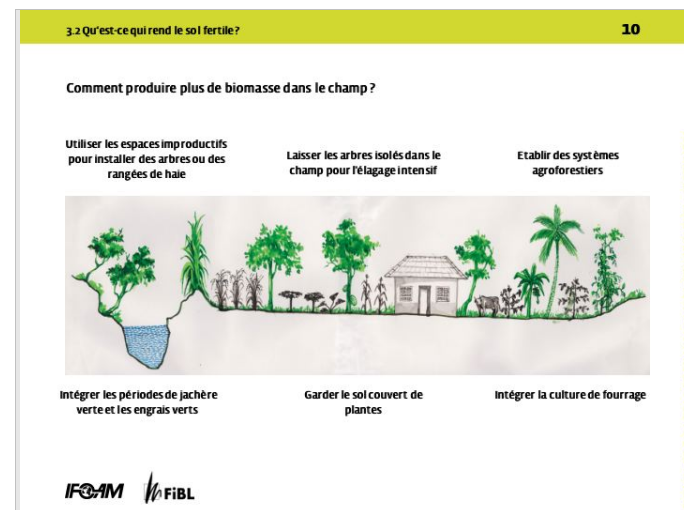
Cependant, dans certaines régions, la végétation est très rare et le sol est trop pauvre pour produire même une culture d'engrais vert. Dans de telles conditions, il pourrait être nécessaire d'augmenter d'abord la fertilité du sol en introduisant des engrais organiques provenant de l'extérieur.

#### Lectures Recommandées

- “ Manual de Agricultura Ecológica ” (Espagnol), Kolmans, E., Vasquez, D.
- “ Soil Fertility Management ”, World Neighbours.
- “ Soil Fertility Management ”, Agromisa Agrodok-series No 2.

#### La voix d'un producteur

Les agriculteurs peuvent réagir : "Bien, il serait bon pour le sol d'appliquer de grandes quantités de matières organiques. Mais où vais-je trouver de la biomasse s'il n'y a rien qui pousse autour ? " Discutez la déclaration avec les participants. Que dire à cet agriculteur ?



TRANSPARENT 3.2 (10) : LES DESSINS EN NOIR REPRESENTE UNE FERME CONVENTIONNELLE. LES IDEES SUR COMMENT PRODUIRE PLUS DE BIOMASSE A LA FERME SONT PRESENTEES EN VERT.

#### L'expérience de l'agriculteur

Demandez aux participants s'ils connaissent des exemples où la production de matière organique a été augmentée avec succès. Comment cela a-t-il fonctionné ? Comment la production de biomasse pourrait-elle être augmentée dans les conditions locales ?

## 3 Fertilité du sol

### 3.3 Travail et labour du sol

#### Introduction

La travail du sol comprend toutes les pratiques utilisées pour ameublir, tourner ou mélanger le sol, telles que le **labour** profond (à la charrue), le labour simple, le bêchage, le binage, le hersage, etc. Le travail du sol, lorsqu'il est fait avec précaution peut améliorer la capacité de rétention en eau du sol, son aération, sa capacité d'infiltration, son réchauffement, l'évaporation, etc. Mais le travail du sol peut aussi nuire à sa fertilité puisqu'il accélère l'érosion et la décomposition de l'humus.

Il n'y a pas une façon unique de travailler le sol, mais une gamme d'options. Selon le système de culture et le type de sol, des modèles appropriés de travail du sol doivent être développés.

#### 3.3.1 Les objectifs du travail du sol

##### Créer de bonnes conditions de croissance pour les plantes

Les raisons pour lesquelles on travaille le sol sont multiples. Les plus importantes sont :

- Ameublir le sol pour faciliter la pénétration des racines des plantes.
- Améliorer l'aération (l'azote et l'oxygène de l'air).
- Encourager l'activité des organismes de sol.
- Augmenter l'infiltration de l'eau.
- Réduire l'évaporation.
- Détruire ou lutter contre les parasites du sol et les mauvaises herbes.
- Incorporer les résidus de récolte et les engrais dans le sol.
- Préparer la parcelle pour les graines et des jeunes plants.
- Réparer le tassement du sol causé par les activités précédentes.

#### Leçons à retenir

- *Le travail du sol peut avoir un impact positif ou négatif sur la fertilité.*
- *Le labour fréquent peut entraîner la diminution de la matière organique du sol, des pertes de nutriments et l'érosion.*
- *Le travail du sol doit rechercher une perturbation minimale de la vie du sol.*

#### Discussion : Pourquoi faut-il travailler le sol ?

Demandez aux participants les raisons pour lesquelles les agriculteurs travaillent le sol. Notez-les au tableau. Concluez avec le transparent ci-dessous.



TRANSPARENT 3.3 (1) : QUELQUES METHODES DE TRAVAIL DU SOL, ENTOUREES DES DIFFERENTS OBJECTIFS DU TRAVAIL DU SOL EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE.



### 3 Fertilité du sol

#### Perturbation minimale

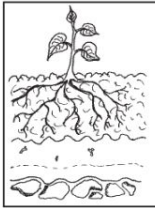
Toute activité de travail du sol a un impact plus ou moins destructif sur la structure du sol. Dans les sols tropicaux, le labour régulier accélère la décomposition de la matière organique qui peut conduire à des pertes de substances nutritives. Le mélange de couches de sol peut sévèrement nuire à certains organismes du sol. Le sol après labour est très enclin à l'érosion s'il est à laissé à nu avant le début des grandes pluies.

Les systèmes de non-labour aident d'autre part à créer une structure naturelle du sol avec une couche superficielle friable et riche en matière organique et en organismes. Les pertes en éléments nutritifs sont réduites au minimum puisqu'il n'y a aucune décomposition soudaine de matière organique. De plus, les substances nutritives sont captées par un dense réseau racinaire. L'érosion ne sera pas un problème tant qu'il y a une couverture de plante permanente ou un apport suffisant de matière organique. Enfin, les agriculteurs peuvent économiser beaucoup de travail.

Ainsi, chaque agriculteur biologique devra évaluer la pratique de travail du sol qui convient le mieux à ses conditions. Le non-labour peut être employé seulement pour quelques cultures, principalement les cultures pérennes. Pour réduire au minimum les effets négatifs du travail du sol tout en conservant ses avantages, l'agriculteur biologique doit limiter le nombre d'interventions et choisir des méthodes qui conservent les qualités naturelles du sol.

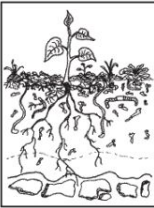
3.3 Travail et Labour du Sol 2

Labourer ou ne pas labourer?




**Avantages du labour :**

- Améliore l'aération
- Incorpore les résidus de cultures
- Facilite la pénétration des racines
- Élimine les mauvaises herbes



**Avantages du non-labour :**

- Améliore la structure du sol
- Maintient la matière organique du sol
- Facilite le développement des organismes du sol
- Empêche l'érosion du sol

IFOAM 

MANUAL DE CAPACITACION EN AGRICULTURA ORGANICA PARA LOS TROPICOS

TRANSPARENT 3.3 (2) : LES AVANTAGES DU TRAVAIL DU SOL ET DES SYSTEMES DE NON-LABOUR.

### 3 Fertilité du sol

#### Le tassement du sol


Si les sols sont cultivés dans des conditions humides ou avec la machinerie lourde, il y a un risque de tassement du sol qui nuit à la croissance des racines, réduit l'aération et favorise l'accumulation d'eau.

Là où le tassement du sol est un problème potentiel, les agriculteurs doivent être conscients des aspects suivants :

- Le risque de tassement du sol est plus élevé quand la structure du sol est dérangée dans les conditions humides.
- Ne pas conduire de véhicules dans les champs tout juste après les pluies.
- Labourer les sols humides peut endommager la lame de labour.
- Les sols sablonneux sont moins enclins au tassement que les sols riches en argile.
- Une forte teneur en matière organique réduit le risque de tassement du sol.
- Il est très difficile de rétablir une bonne structure du sol une fois que le tassement du sol a eu lieu.
- Le labour profond dans des conditions sèches et la culture de plantes à enracinement profond peut aider à corriger le tassement du sol.


3.3 Travail et Labour du Sol 3

#### La Compaction du Sol




*Comment l'éviter:*

- Ne pas cultiver dans les conditions humides
- Ne pas utiliser les engins lourds sur les sols sensibles
- Maintenir sur le sol une plante de couverture et assurer une teneur élevée de matière organique



*Comment la réparer:*

- Le labour profond dans des conditions sèches favorise le développement des vers de terre
- Application de la matière organique
- Cultiver les plantes à enracinement profond (par exemple les engrais verts)

IFOAM  FIBL

MANUAL DE CAPACITACION EN AGRICULTURA ORGANICA PARA LOS TROPICOS

TRANSPARENT 3.3 (3) : COMMENT EVITER ET COMMENT CORRIGER LE TASSEMENT DU SOL.

#### **Démonstration : Étude des profils pédologiques**

*Emmenez les participants sur les trois sites suivants : un sol de forêt non perturbé, un champ récemment labouré et un sentier. Sur chaque site, faites un examen à la bêche comme décrit à la section 3.1.1. Discutez les profils des différents sols, leur structure, l'association des couches et la pertinence pour les organismes du sol etc. Cette démonstration peut être faite pendant une pause si des sites convenables sont disponibles et proches, ou lors d'une excursion.*

## 3 Fertilité du sol

### 3.3.2 Méthodes de travail du sol

#### Les types de travail du sol

Selon l'objectif poursuivi par le travail du sol, différentes pratiques culturales sont mises en oeuvre pendant les différentes étapes du cycle de production : après la récolte, avant les semis ou la plantation ou pendant le développement des plantes.

##### *Post-récolte*

Pour accélérer la décomposition, les résidus de récolte précédente sont enfouis dans le sol avant la préparation du champ pour la culture suivante. Les résidus de récolte, l'engrais vert et le fumier de ferme doivent être enfouis dans la couche de terre arable (15 à 20 cm), puisque la décomposition dans les couches plus profondes du sol est incomplète, produisant des substances inhibitrices de croissance qui peuvent nuire à la culture suivante.

##### *Le labour primaire*

Pour les plantes annuelles et les plantations nouvellement installées, le labour primaire est fait d'habitude avec une houe ou un instrument semblable. En principe, le travail du sol doit retourner la couche superficielle du sol et ameublir la couche moyennement profonde. Le labour profond mélange les couches du sol, nuit aux organismes du sol et perturbe la structure naturelle du sol.

##### *La préparation du champ*

Avant les semis ou la plantation, le travail secondaire du sol est effectué pour rendre meuble la surface labourée. La préparation du champ a pour but d'obtenir un sol suffisamment meuble avec des mottes de taille appropriée. Si la pression des mauvaises herbes est forte, le champ peut être préparé plus tôt permettant ainsi aux graines des mauvaises herbes de germer avant que la culture ne soit semée. Le labour peu profond du sol quelques jours après suffit pour éliminer les mauvaises herbes. Là où l'accumulation d'eau est un problème, la préparation du sol peut consister en la mise en place de buttes et de sillons.

##### *Entre une culture déjà installée*

Une fois que la culture est installée, le travail peu profond du sol (binage par exemple) aide à supprimer les mauvaises herbes. Elle améliore aussi l'aération du sol et réduit en même temps la perte d'eau par évaporation des couches les plus profondes du sol. Quand la culture manque temporairement de substances nutritives, le travail peu profond du sol peut stimuler la décomposition de la matière organique rendant ainsi disponibles les substances nutritives.

#### **Partage d'expérience : Pratiques indigènes de travail du sol**

*Dans plusieurs systèmes agricoles traditionnels, les agriculteurs ont une large connaissance sur les types appropriés de travail du sol ainsi que la période où ils doivent être effectués. Il peut être intéressant de se documenter et d'étudier les différentes méthodes et pratiques traditionnelles de travail du sol. Demandez aux participants de partager leurs connaissances et expériences, ou bien collectez des informations sur de telles pratiques en visitant des agriculteurs traditionnels dans la région. Dans quelle mesure ces pratiques sont-elles conformes aux principes de l'agriculture biologique? Comment pourraient-elles être améliorées?*

### 3 Fertilité du sol

#### **Exemple : Non-labour et labour minimum au Honduras**

(Adapté de : “ Manual de Agricultura Biologica ”, Kolmans, E. et Vasquez, D.)

Les agriculteurs de la région côtière du Honduras pratiquent le système de labour minimal suivant :

- Tout d'abord, la végétation est taillée à ras de terre.
- Ensuite le sol est creusé le long des courbes de niveau à une distance égale à celle séparant deux sillons l'un de l'autre.
- La fumure organique est appliquée dans les rangées.
- La plante est semée dans ces rangées.
- La végétation au milieu est coupée régulièrement et utilisée comme un paillis.
- Ce système peut être combiné avec des légumineuses qui servent de plantes de couverture.

Dans la même région, un système de non-labour est aussi pratiqué en semant le maïs et les céréales directement dans les résidus de la culture précédente :

- Les céréales sont semés dans la couche de paillis.
- 1-2 mois plus tard les haricots sont semés.
- Après la récolte de la céréale, les résidus sont laissés sur le champ et les haricots y poussent.
- Les haricots offrent des conditions appropriées pour un semis direct de la céréale suivante.
- Grâce à cette méthode, deux céréales et deux cultures de haricot sont produites par an avec des rendements satisfaisants.

Avec ces deux méthodes, les agriculteurs obtiennent des rendements totaux plus élevés, moins d'érosion, moins de mauvaises herbes et une forte réduction de la masse

#### ***Partage d'expérience : Les méthodes de faible labour et de non-labour***

*Quelques participants peuvent avoir leur propre expérience avec les systèmes de faible ou de non-labour. Renseignez-vous et demandez leur de la partager avec le groupe, en faisant un bref exposé sur leur système et les résultats. Le cas échéant, invitez un agriculteur innovateur de la région à partager son expérience avec les participants.*

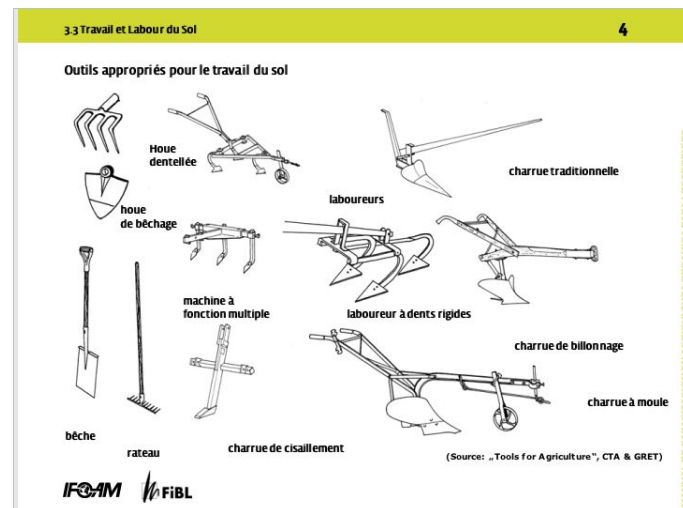
### 3 Fertilité du sol

#### 3.3.3 Outils appropriés pour le travail du sol

Les outils pour le travail du sol peuvent être groupés en quatre catégories :

- Les outils pour le travail primaire : lame de labour, disque de labour, lame de bêchage, bêche.
- Les outils pour la culture secondaire : laboureurs, herses, râteaux.
- Les outils pour le travail du sol entre les rangées de culture : laboureurs enjambeurs, houes.
- Les outils pour le modelage du sol : billonneuses, houes.

Les outils doivent être choisis compte tenu de l'objectif recherché, du type de sol, de la culture et de la source d'énergie disponible. Par conséquent, il est difficile de faire des recommandations générales.



TRANSPARENT 3.3 (4) : QUELQUES EXEMPLES D'OUTILS DE TRAVAIL DU SOL.

#### **Partage d'expérience : Outils locaux utilisés pour le travail du sol**

*Quels sont les outils employés dans la région pour le travail du sol? Montrez les outils ou leurs photos, discutez leurs avantages et inconvénients.*

#### **Lectures Recommandées**

- “Manuel de Agricultura Ecológica”, Kolmans, E. et Vasquez, D.
- “Tools for Agriculture”, CTA/GRET.

### 3 Fertilité du sol

#### 3.4 L'érosion : Une menace majeure

##### Introduction

L'érosion est une des menaces les plus sérieuses et les plus irréversibles pour la fertilité du sol. Il emporte les parties les plus fertiles du sol : le sol arable et les fines fractions d'argile riches en humus et en substances nutritives. Même les faibles taux d'érosion qui sont presque imperceptibles peuvent au fil des années avoir un impact négatif sur les sols. Il est donc d'une importance capitale de protéger le sol contre l'érosion. L'agriculture biologique dépend entièrement du maintien de la fertilité naturelle du sol. Pour cela, ce manuel consacre un chapitre entier à ce sujet. Dans les régions où l'érosion ne constitue un problème, ou dans celles où les agriculteurs s'y connaissent déjà en matière de lutte contre l'érosion, ce sujet peut ne pas être abordé lors du cours de formation.

Beaucoup de pays tropicaux ont des saisons sèches et humides distinctes l'une de l'autre. Pendant la saison sèche, la végétation devient d'habitude rare et réduite, laissant le sol à nu. Par conséquent, quand les pluies commencent, de grandes quantités de couche de terre arable peuvent être enlevées, laissant la terre nue avec des ravins et une faible fertilité. Les pentes raides aussi bien que les champs plats sont soumis à l'érosion et peuvent être sévèrement affectés. En dehors de la pluie, l'irrigation excessive peut aussi causer l'érosion.

##### Leçons à retenir

- *Eveil de conscience sur l'impact de l'érosion : elle emporte la partie la plus fertile du sol.*
- *Il existe plusieurs stratégies pour réduire l'effet érosif de la pluie et du vent.*
- *Apprendre les méthodes pratiques de lutte contre l'érosion.*

##### Remarque : L'érosion éolienne

*En cas de nécessité, amener les participants à prendre conscience du fait que dans les régions sèches, l'érosion éolienne peut avoir un impact négatif considérable sur la fertilité du sol. Sur une terre non protégée, le vent emporte l'argile fine et les fractions d'humus du sol, qui sont fortement fertiles. Dans ces conditions, il est important de réduire la vitesse du vent, en plantant par exemple des haies vives. Ce chapitre est consacré essentiellement à l'érosion hydrique.*

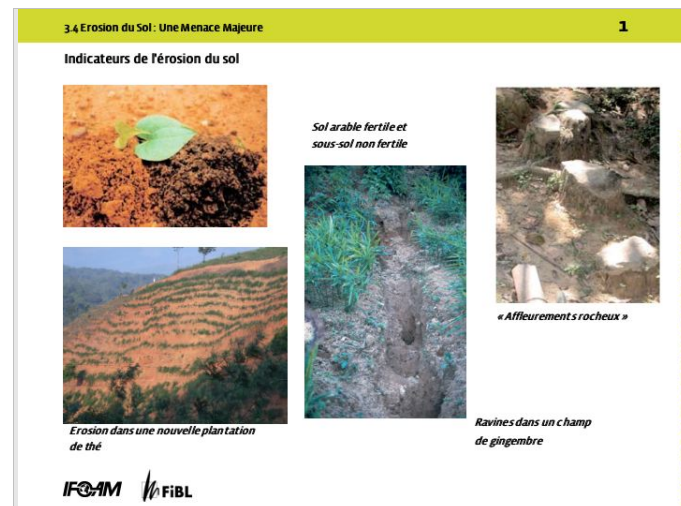
### 3 Fertilité du sol

#### 3.4.1 Outils appropriés pour le travail du sol

##### Les indicateurs de l'érosion du sol

Comment pouvons-nous savoir si un champ est affecté par l'érosion? On utilise quelques indicateurs clés à savoir :

- Des ravines profondes indiquent une importante érosion.
- De petites cannelures à la surface du sol indiquent des pertes significatives de sol.
- Une croûte de sol compacte après une pluie torrentielle est révélatrice d'une érosion probable.
- L'accumulation des éléments fins du sol dans les tranchées et les dépressions est une preuve de l'érosion dans le voisinage immédiat.
- La couleur brune de l'eau de drainage ou des ruisselets pendant et après de lourdes pluies est un indicateur fiable de l'érosion dans la ligne de partage des eaux (bassins versants).
- Les agriculteurs disent : " les pierres sortent de terre ! "
- Les racines des arbres sont partiellement apparentes.



TRANSPARENT 3.4 (1) : EN HAUT A GAUCHE : COUCHE PROFONDE DU SOL A FAIBLE FERTILITE ET COUCHE DE TERRE ARABLE SOMBRE ET FERTILE ; EN HAUT A DROITE : AFFLEUREMENTS PIERREUX DUS A L'EROSION ; EN BAS A GAUCHE : EROSION SEVERE DANS UNE NOUVELLE PLANTATION DE THE ; EN BAS A DROITE : EROSION CREUSANT DES RAVINS DANS UNE CULTURE DE GINGEMBRE.

##### **Travail de groupe : L'érosion dans votre région**

*Discutez les questions suivantes en groupes ou en séance plénière :*

- *Quels genres de problèmes d'érosion observe-t-on dans votre région ?*
- *Quelles sont les causes de ces problèmes ?*
- *Quelles tentatives ont été faites pour résoudre ces problèmes ?*
- *Quels ont été le succès et les échecs de ces tentatives ?*

*Chaque groupe présentera les principaux points de ses discussions. Notez les aspects les plus importants sur une grande feuille de papier ou sur des cartes.*

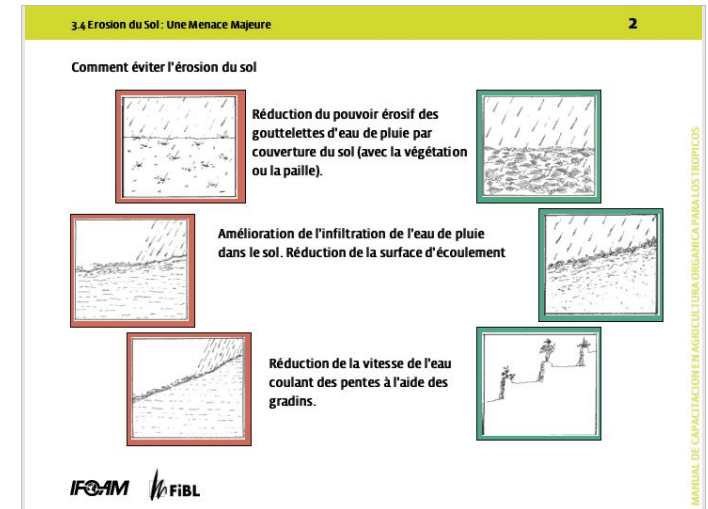
### 3 Fertilité du sol

#### Comment lutter contre l'érosion du sol ?

Il existe trois grandes stratégies de lutte contre l'érosion :

- 1) La réduction du pouvoir érosif de la pluie en tenant le sol couvert (avec la végétation ou le paillis).
- 2) L'amélioration de l'infiltration de l'eau de pluie dans le sol.
- 3) La réduction de la vitesse de l'eau le long des pentes grâce à des constructions.

Sur les sites qui sont fortement enclins à l'érosion, l'idéal est de combiner ces trois stratégies. Les deux chapitres suivants donneront quelques idées sur comment ces stratégies peuvent être mises en œuvre.



TRANSPARENT 3.4 (2) : TROIS STRATEGIES DE LUTTE CONTRE L'EROSION. LES CROQUIS SUR LA COTE GAUCHE MONTRENT LES CAUSES DE L'EROSION DU SOL, CEUX DU COTE DROIT MONTRENT LES APPROCHES DE LUTTE CONTRE L'EROSION.



### 3 Fertilité du sol

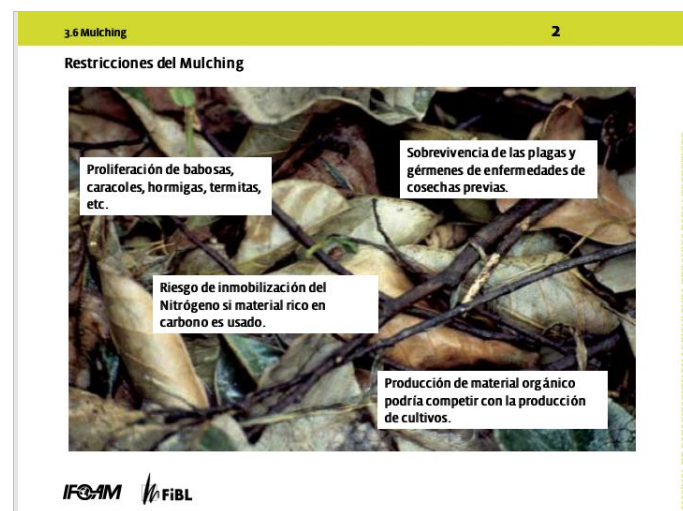
#### Que peut-on apprendre des forêts naturelles ?

Dans les forêts naturelles, plusieurs mécanismes garantissent qu'aucune érosion significative du sol arable ne se produise. La densité du feuillage des arbres réduit la vitesse des gouttes d'eau tombant sur le sol. Les grandes gouttes d'eau formées sur la cime des arbres sont récupérées par les arbustes et la végétation au sol. Les gouttes d'eau tombent alors au sol à une vitesse moindre et ont ainsi un effet de destruction faible. Le sol est directement couvert de plantes vivantes comme les fougères, les mousses ou les jeunes plants, d'un mélange de matériel végétal pourri (feuilles, écorce, brindilles, branches, etc.). Le sol arable est pénétré de façon intense par les racines, les champignons et les algues et est riche en humus. Un grand nombre d'organismes du sol comme les vers de terre maintiennent une structure meuble et stable où l'eau de pluie peut s'infiltrer facilement.

#### Animation : L'érosion du sol dans les forêts ?

*Demandez aux participants : " Pourquoi les forêts naturelles situées sur les pentes sont-elles soumises à l'érosion ? Quels sont les mécanismes qui empêchent l'érosion dans une forêt ? "*

*Notez les réponses des participants sous forme de mots-clés au tableau. À la fin de la session, revenez sur les points mentionnés et concluez.*



TRANSPARENT 3.4 (3) : A GAUCHE : CROQUIS D'UNE REGION DE FORET, ILLUSTRANT LES FONCTIONS EMPECHANT L'EROSION ; A DROITE : PHOTO D'UN SYSTEME AGROFORESTIER EN INDE (CAFE, PIMENT, BANANE, NOIX DE COCO, BOIS DE CONSTRUCTION, ETC.).

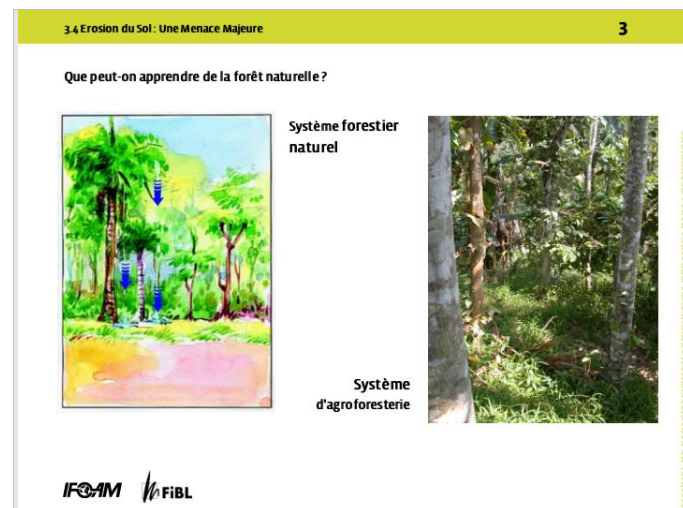
### 3 Fertilité du sol

#### La dense végétation protégeant le sol

Dans les plantations pérennes tels que les vergers, une végétation dense peut être formée par des légumineuses en croissance, l'herbe ou les lianes entre les arbres. Dans de nouvelles plantations d'arbre, l'herbe fourragère et les cultures arables (telles que les tubercules, l'ananas, les haricots, etc.) peuvent être cultivés avant que les arbres ne forment un couvert dense.

En dehors de la culture noble, les graminées et les mauvaises herbes peuvent aussi fournir une couverture de protection. Si possible, le sarclage doit être évité avant et pendant la saison pluvieuse, puisque les mauvaises herbes aident à protéger le sol. S'il s'avère nécessaire de couper les mauvaises herbes parce que la compétition avec la culture est trop forte, les mauvaises herbes coupées doivent être gardées sur place comme une couche de paillis assurant la protection du sol.

Le paillage consiste à couvrir le sol avec le matériel végétal provenant de n'importe quel type de plante (des détails sont fournis au chapitre 3.6). Grâce à ses multiples fonctions, le paillis est très efficace pour la protection du sol contre l'érosion. Même quelques feuilles ou tiges peuvent réduire de façon drastique le pouvoir érosif de la pluie.



TRANSPARENT 3.4 (4) : A GAUCHE : PHOTO D'UN VERGER D'AGRUMES AVEC DES PLANTES DE COUVERTURE (CUBA) ; A DROITE : PHOTO D'UNE NOUVELLE CULTURE DE NOIX DE CŒCO ET DE CACAO, ASSOCIEE AVEC LA BANANE ET DENSEMENT COUVERTE D'HERBES DE FOURRAGE ET D'ANANAS (INDE).

#### **Démonstration en milieu réel : Simulation de l'érosion du sol**

*Vous pouvez simuler l'effet de la pluie sur le sol protégé par la végétation en comparaison au sol non protégé. Avant d'emmener les participants dehors (une petite promenade peut contribuer à détendre l'atmosphère), vous devez préparer le site de démonstration :*

*Choisissez une surface d'environ un mètre carré sur une pente densément couverte de graminées, de mauvaises herbes ou de toute autre végétation. Enlevez la végétation sur la moitié de la surface avec une houe. Au-dessous de la surface choisie, creusez un petit fossé. Prévoyez deux arrosoirs remplis d'eau.*

### 3 Fertilité du sol

*Vous pouvez démontrer maintenant aux participants comment une forte averse affecte les deux portions de terre. Prenez un arrosoir et arrosez abondamment la partie couverte de végétation. Observez la couleur de l'eau coulant en bas dans le fossé. Maintenant, arrosez la partie nue avec la même quantité d'eau et observez de nouveau la couleur de l'eau.*

*Si la démonstration a marché, l'eau coulant en bas de la surface couverte doit être plus ou moins claire, tandis que celle du sol nu doit être de couleur plus ou moins sombre. Plus l'eau est sombre, plus elle contient des particules provenant du sol, plus le site correspondant est soumis à l'érosion.*

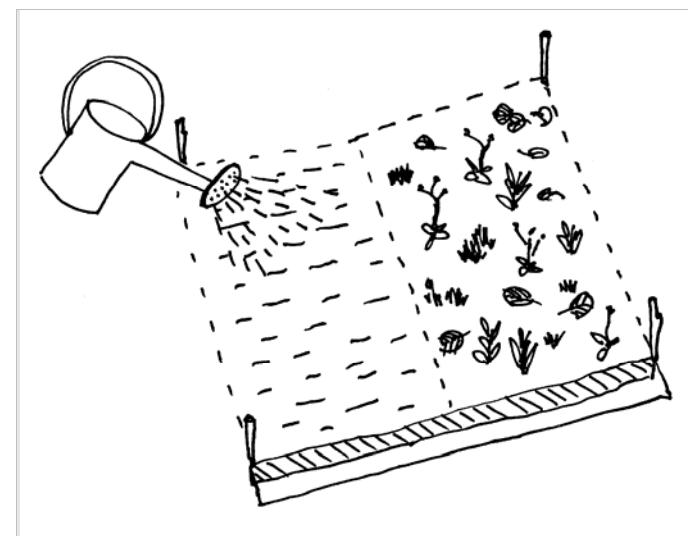


ILLUSTRATION : DEMONSTRATION SUR L'EROSION DU SOL ET L'EFFET DE PROTECTION DE LA COUVERTURE VEGETALE.

### 3 Fertilité du sol

#### Les plantes de couverture

Chaque plante qui couvre le sol et améliore sa fertilité peut être considérée comme une plante de couverture. Cela peut être une légumineuse avec d'autres effets avantageux, ou une mauvaise herbe caractérisée par une croissance rapide et une abondante production de biomasse. La propriété la plus importante des plantes de couverture est leur croissance rapide et leur capacité à couvrir le sol de manière permanente.

Les caractéristiques qui font d'une plante, une plante de couverture idéale sont :

- Les graines sont bon marché, facile à obtenir, à récolter, à stocker et à propager.
- Être de croissance rapide et être capable de couvrir le sol dans un temps court.
- Être résistante aux parasites et aux maladies.
- Produire de grandes quantités de matière organique et de matière sèche.
- Fixer l'azote de l'air et le mettre à la disposition du sol.
- Avoir un système racinaire capable de régénérer les sols dégradés.
- Être facile à semer et à planter en monoculture ou en association avec d'autres cultures.
- Peut être utilisée comme fourrage ou comme graines alimentaires.

#### Exemple : Le niébé comme plante de couverture

Le Niébé (*Vigna unguiculata*) est une légumineuse importante partout dans les régions tropicales et sub-tropicales. Il a quelques propriétés qui font de lui une plante de couverture idéale :

- Il est résistant à la sécheresse et peut être cultivé avec très peu d'eau.
- Il peut fixer l'azote et pousser même sur des sols très pauvres.
- Il tolère l'ombrage et est donc compatible avec une association de cultures.
- Il donne des graines comestibles et peut être employé comme fourrage riche en protéines.
- Il est assez résistant à l'attaque des parasites.

Les agriculteurs de subsistance en Afrique Subsaharienne associent d'habitude le niébé au maïs, au sorgho, au mil et au manioc.

3.4 Erosion du Sol : Une Menace Majeure							5
Liste des plantes de couverture utilisées en Amérique Latine							
Nom local	Gandul = alberja	Dolichus	Mucuna	Canavalia	Kudzu	Glicine	
Nom Botanique	<i>Cajanus cajan</i>	<i>Dolichus lablab</i>	<i>Mucuna pruriens</i>	<i>Canavalia ensiformis</i>	<i>Pueraria phaseoloides</i>	<i>Glicine wightii</i>	
Cycle de vie	1-3 ans	1-3 ans	1 an	1-3 ans	permanente	permanente	
Type de croissance	En hauteur	Plante rampante	Plante rampante	En hauteur (un peu rampante)	Rampante et grimpante	Rampe moins que Kudzu et grimpe	
Développement initial	Rapide	Rapide	Très rapide	Très rapide	Lent	Régulier	
Production de matériel organique	Très élevée	Élevée	Très élevée	Très élevée	Moyenne	Moyenne	
Résistance à l'ombrage	Faible	Faible	Faible	Moyenne	Moyenne	Faible	
Résistance la sécheresse	Très élevée	Très élevée	Moyenne	Très élevée	Moyenne	Très élevée	
Qualité en temps que fourrage	Très bonne	Très bonne	Très bonne	Peu agréable au goût	Bonne	Très bonne	
Utilisation des graines	Oui, aliment pour les hommes et les animaux	Oui, aliment pour les hommes et les animaux	Un traitement spécial est nécessaire	Un traitement spécial est nécessaire	Non, les graines sont trop petites	Non, les graines sont trop petites	

(Adapté de Herwart Groll, source non publiée)

IFOAM FIBL

MANUAL DE CAPACITACION EN AGRICULTURA ORGANICA PARA LOS TROPICOS

TRANSPARENT 3.4 (5) : TABLEAU MENTIONNANT LES PLANTES DE COUVERTURE UTILISEES EN AMERIQUE LATINE (ADAPTE D'HERWART GROLL, SOURCE NON PUBLIEE).

#### Partage d'expérience : Variétés propices de plantes de couverture

Quelles plantes de couvertures connaissent les participants? Notez-les sur le tableau ainsi que leurs caractéristiques principales. Discutez leur pertinence en agriculture biologique dans la région.

### 3 Fertilité du sol

#### Concevoir des systèmes de culture

Les systèmes de culture doivent être conçus de telle manière que le sol soit couvert de façon presque permanente par les feuilles de la plante. Pour les cultures arables, la programmation adéquate des semis et de la plantation peuvent aider à éviter que les sols nus ne soient lessivés pendant la saison pluvieuse. Après que la culture principale ait été récoltée, une culture d'engrais vert peut être semée (voir chapitre 4.5). Sur les pentes, les plantes doivent être cultivées perpendiculairement à la pente (le long des courbes de niveau) plutôt que dans le sens de la pente. Cela peut contribuer énormément à réduire la vitesse de l'eau de ruissellement.

Pour les cultures qui prennent un peu de temps pour constituer leur feuillage protecteur, l'association des espèces à croissance rapide comme les haricots ou le trèfle peut aider à protéger le sol pendant la phase initiale de la culture principale.

*Les mesures à prendre en vue de garantir une couverture permanente du sol par les plantes peuvent mettre l'accent sur :*

- La programmation du travail du sol au bon moment
- La programmation adéquate de la plantation ou du semis
- La production de jeunes plants et leur transplantation
- L'association de cultures
- Les plantes de couverture
- Le paillage
- La programmation du sarclage au bon moment
- La mise en place d'un engrais vert pendant la période qui sépare la récolte et un nouveau semis

*Les aspects suivants doivent également être pris en compte :*

- L'effet attendu sur les rendements
- La disponibilité d'espèces appropriées
- Le coût des graines
- La disponibilité en eau
- La disponibilité de la main-d'œuvre
- L'utilisation complémentaire des plantes de couverture
- La réduction du risque
- La sécurité alimentaire

#### Travail de groupe :

*Les systèmes de culture qui permettent une couverture plus ou moins permanente du sol peuvent seulement être conçus sur la base de la nature des cultures et des conditions locales. Si les participants ne sont pas très familiers avec les pratiques culturales de la région choisie, des agriculteurs peuvent être invités comme personnes ressources pour le travail de groupe suivant :*

*Chaque groupe choisira dans la région, une culture principale soumise à l'érosion. Alternativement, les cultures en question peuvent être déjà identifiées par les organisateurs. Les groupes dresseront un calendrier agricole sur une grande feuille de papier sur lequel ils marqueront les activités agricoles typiques liées à la culture, telles que le poquetage, le semis (ou la plantation), le sarclage, la récolte, la mise en place d'une deuxième culture, etc. Indiquez les saisons sèches et pluvieuses et les périodes où les sols sont plus affectés par l'érosion. La disponibilité en main-d'œuvre doit aussi être prise en compte. Sur la base de ce calendrier, le groupe discutera les options d'adaptation possibles des pratiques culturales aux objectifs de lutte anti-érosive. Les changements proposés peuvent être marqués sur le calendrier, avec une couleur différente par exemple. Chaque groupe présentera le système de culture choisi et les changements proposés sur la base du calendrier. Concluez par une discussion.*

### 3 Fertilité du sol

#### 3.4.2 Les constructions anti-érosives

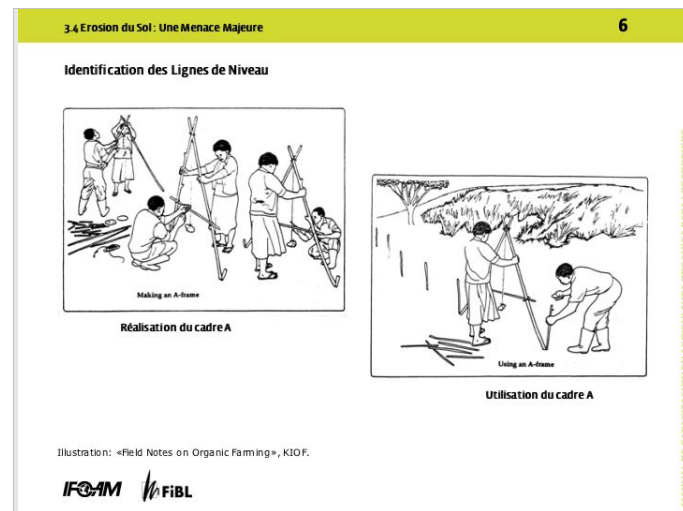
Les pentes cultivées sont extrêmement enclines à l'érosion. Pour réduire la vitesse de l'eau pendant les fortes pluies, les constructions le long des courbes de niveau sont utiles. Les courbes de niveau sont des lignes imaginaires horizontales le long d'une pente. Les constructions anti-érosives visent la réduction de la pente et par conséquent la vitesse de l'eau de ruissellement. De plus, elles récupèrent et accumulent le sol érodé d'en haut. Pour être efficace, toutes les constructions anti-érosives (buttes, les cordons pierreux, les haies vives, diguettes, terrasses) doivent être érigées le long des courbes de niveau d'un champ. Il existe de bonnes publications sur comment concevoir et mettre en œuvre des constructions anti-érosives (voir "Lectures"). Donc, nous ne fournissons ici qu'une introduction de base.

##### Identification des courbes de niveau

Une façon simple d'identifier les courbes de niveau sur une pente est d'utiliser l'« Encadrement-A ». L'« Encadrement-A » est un outil simple fait de trois poteaux, quelques cordes, une pierre et une provision de bâtons.

##### Comment construire et utiliser un « encadrement-A »

- Fixez trois poteaux d'environ 2,5 mètres de long chacun, dans une position formant un "A" où les branches sont équidistantes. Si la corde n'est pas suffisante pour lier les bouts, utilisez des clous.
- Attachez l'un des bouts de la corde au sommet du A et fixez une pierre à l'autre bout de manière que la pierre soit à une même distance du sol et de la barre.
- Mettez l'« encadrement-A » tout droit et marquez la position des deux pieds. Alors, marquez le point où la corde passe par la barre du sommet du A.
- Tournez l'« encadrement-A » de sorte que l'emplacement des pieds soit inversé. Marquez de nouveau le point où la corde passe par la barre. Si les deux marques ne sont pas au même point, marquez un troisième point avec un couteau exactement à mi-chemin entre les deux premiers.
- Fixez le premier bâton au bord du sommet du champ. Placez un pied de l'« encadrement-A » au-dessus du bâton et l'autre pied dans une position telle que la corde passe par le niveau du point sur la barre.
- Enterrez un autre bâton juste en dessous du deuxième pied. Déplacez l'« encadrement-A » et continuez de la même manière à travers tout le champ.
- La courbe de niveau suivante est placée à 3-6 mètres en dessous de la première, selon la pente du site. Plus la pente est raide, plus les courbes doivent être proches.



TRANSPARENT 3.4 (6) : CONSTRUCTION ET UTILISATION D'UN « ENCADREMENT-A » POUR L'IDENTIFICATION DES COURBES DE NIVEAU (SOURCE : " FIELDS NOTES ON ORGANIC FARMING ", KIOF).

##### Démonstration en extérieur :

##### Utilisation de l'« encadrement-A »

La construction et l'utilisation d'un « encadrement-A » peuvent facilement être démontrées en suivant le guide ci-dessus. Emmenez le groupe sur une pente et essayez d'identifier les courbes de niveau à l'aide de l'« encadrement-A ». Cette démonstration peut aussi être combinée avec la démonstration ci-dessous.

### 3 Fertilité du sol

#### Quelques constructions anti-érosives

##### Barrières en bois et cordons pierreux

- Des barrières simples peuvent être construites en utilisant des troncs d'arbre et des branches. Elles accumulent le sol érodé derrière elles, l'empêchant ainsi d'être lessivé.
- La construction de cordons pierreux nécessite plus de temps, mais ils durent plus longtemps et le travail d'entretien est moindre. Ils sont indiqués sur des pentes raides et dans les régions où les pierres sont disponibles en abondance.

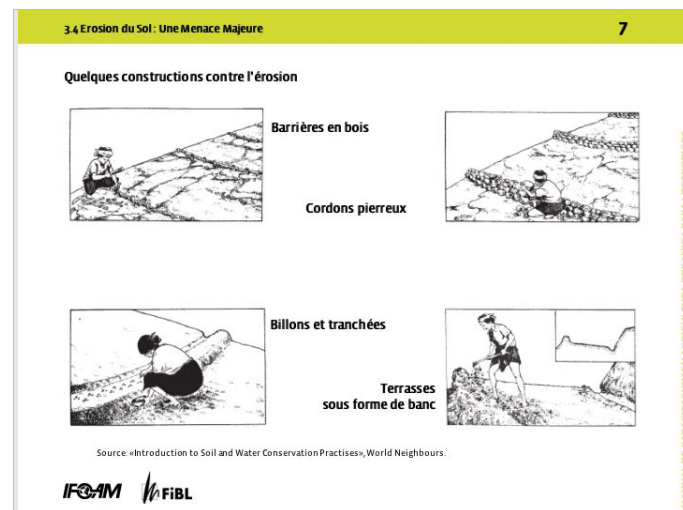
##### Buttes et diguettes

- Des buttes en terre avec de la boue sont relativement faciles à construire, mais nécessitent plus d'efforts pour leur entretien. De plus, l'herbe fourragère, les haies vives, l'ananas ou d'autres cultures peuvent être plantés sur les buttes.
- Les buttes peuvent être combinées avec des tranchées. Elles aident à retenir le sol érodé et à augmenter l'infiltration de l'eau.

##### Terrassements

- La construction de terrasses nécessite du temps et de l'énergie, mais les terrasses sont très efficaces dans la lutte contre l'érosion et aident à maintenir la fertilité du sol.
- En creusant les terrasses, il est important que le sol arable fertile soit épargné pour être répandu plus tard, une fois la terrasse finie.

La section suivante donne une vue d'ensemble sur quelques types de constructions anti-érosives. Selon les conditions locales, mettez plus ou moins l'accent sur un type spécifique. Référez-vous aux exemples de constructions dans la région.



TRANSPARENT 3.4 (7) : SCHEMAS DES BARRIERES EN BOIS, DES CORDONS PIERREUX, LES BUTTES DE BOUE, DES TERRASSEMENTS (SOURCE : « INTRODUCTION TO SOIL AND WATER CONSERVATION PRACTICES », WORLD NEIGHBOURS).

#### Démonstration en extérieur : Les constructions anti-érosives

Pour choisir les constructions à utiliser pour lutter contre l'érosion sur un site affecté, plusieurs aspects doivent être pris en compte. Discutez avec les participants ce qui doit être pris en considération lorsqu'on envisage des constructions anti-érosives. Notez leurs suggestions sur un tableau et complétez-les.

### 3 Fertilité du sol

#### Les barrières vivantes

Les constructions seules ne seront pas suffisantes pour empêcher l'érosion à moins qu'elles ne soient combinées avec des plantes. Les racines des plantes aident à renforcer les cordons pierreux, les diguettes et les tranchées, les préservant ainsi de la destruction par de fortes pluies.

- Si les constructions sont ensemencées de plantes fourragères, de haies vives, d'ananas ou d'autres cultures appropriées, elles ne constituent plus une perte d'espace pour l'agriculteur et remplissent donc une double fonction.
- Lorsque les haies sont densément installées le long des courbes de niveau, elles peuvent devenir elles-mêmes une barrière vivante sans aucun travail de construction. Sur des pentes légères, elles peuvent contribuer au terrassement et au nivelage du site au fil des ans, puisque le sol érodé est accumulé au pied des haies.

#### **Andropogon gayanus** : Une herbe adaptée pour l'Afrique Sahélienne

Un exemple d'herbe utile est *Andropogon gayanus*, une herbe pérenne africaine. Elle pousse dans la région sud soudanienne du Sahel. Les caractéristiques suivantes font d'elle une variété très propice pour les barrières vivantes et la couverture du sol :

- Enracinement profond et fort
- Résistante aux feux de brousse, aux termites et à la sécheresse
- Se développe aussi bien sur les sols argileux que sur les sols sablonneux
- Croissance abondante et rapide
- Les tiges atteignent des longueurs de 1 à 2,5 m
- Tolérance aux coupes

*Andropogon gayanus* peut être cultivé par semis direct ou en transplantant des jeunes arbres, de préférence au début de la saison pluvieuse pour éviter le travail d'arrosage supplémentaire. Lorsqu'il est planté sur les contours, il limite l'érosion hydrique et éolienne et augmente l'infiltration de l'eau. De plus, c'est un excellent fourrage et il aide aussi dans la régénération des sols épuisés.

Suivant les conditions locales, les points suivants peuvent être pertinents :

- Les conditions du site (degré de pente, profondeur et stabilité du sol, etc.)
- La disponibilité du matériel de construction (troncs d'arbre, pierres)
- La disponibilité de la main-d'œuvre
- Les dépenses de construction et d'entretien.
- La valeur ajoutée résultant de la plantation de graminées, de haies vives ou de cultures sur les constr. anti-érosives



TRANSPARENT 3.4 (8) : A GAUCHE : SCHEMA D'UNE HAIE DENSE D'ANANAS PLANTÉE LE LONG DES COURBES DE NIVEAU (SOURCE : " CONTOUR FARMING WITH LIVING BARRIERS «, WORLD NEIGHBOURS) ; A DROITE : PHOTO D'UNE BUTTE EN BOUE SUR LAQUELLE EST PLANTÉE UNE HAIE EN INDE.



### 3 Fertilité du sol

#### **Partage d'expérience : Identification des herbes appropriées**

*Quelles espèces d'herbes les participants ont-ils utilisées ou observées dans leur région? Collecter les noms locaux et/ou scientifiques des variétés et discutez les avantages et les inconvénients de chaque variété.*

#### **Démonstration sur le terrain : Lutte contre l'érosion**

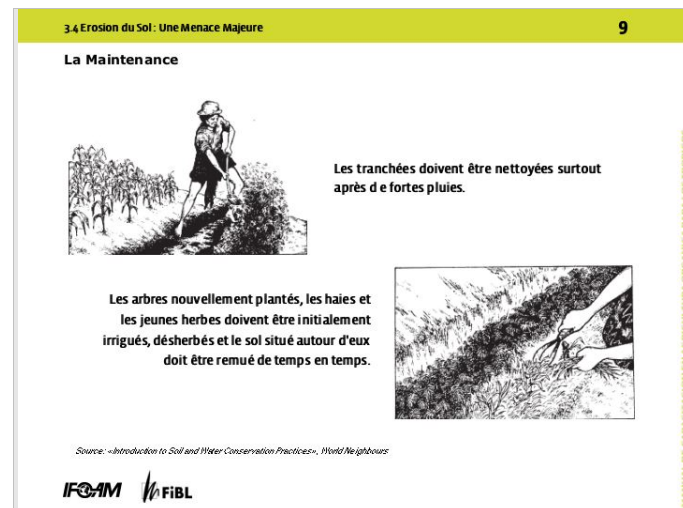
*Un site expérimental est choisi sur une pente qui montre des signes d'érosion ou n'est pas encore cultivée. Les participants sont divisés en groupes; chaque groupe obtient un parcelle spécifique sur le site, une personne ressource pour une méthode spécifique (par exemple pour les diguettes, les plantes de couverture, les haies de délimitation, la collecte de l'eau, etc.) et un choix de matériels (l'« encadrement-A », des jeunes plants d'arbre, des rejets d'herbe, des graines de plantes de couverture, le matériel de paillis, etc.). Chaque groupe discutera de comment sa parcelle pourrait être améliorée ou mise en valeur, en se concentrant sur la méthode à mettre en œuvre. Les membres des groupes conçoivent ensemble un système de culture et de mise en valeur adapté et commencent la mise en application sur quelques mètres carrés. L'effet des mesures peut être évalué avec un arrosoir. Si les sites sont entretenus pendant un ou deux ans, ils peuvent servir de parcelle de démonstration pour les formations futures.*

### 3 Fertilité du sol

#### Entretien

Pour être efficace, les constructions doivent être bien entretenues. Les cordons pierreux et les diguettes doivent être réparés s'ils sont endommagés. Les tranchées doivent être nettoyées de temps en temps, particulièrement après de fortes pluies. Le sol accumulé aux abords des constructions doit être restitué aux champs. Les arbres nouvellement plantés, les haies et les jeunes herbes doivent être initialement irrigués, sarclés convenablement et le sol autour d'eux remué de temps en temps.

Après des pluies torrentielles, la couleur des flots et des ruisseaux d'une région est un bon indicateur du degré d'érosion du site et constitue donc un test d'efficacité pour les mesures anti-érosives.



TRANSPARENT 3.4 (9) : A GAUCHE : CROQUIS DE TRANCHEES NETTOYANTES ; A DROITE : DESSIN MONTRANT LES MAUVAISES HERBES ENTRE LES JEUNES PLANTS D'UNE HAIE SUR UNE BUTTE EN BOUE.

#### Lectures Recommandées

- “Introduction to Soil and Water Conservation Practices”, *Practical Guide to Dryland Farming I, World Neighbours.*
- “Contour Farming with Living Barriers”, *Practical Guide to Dryland Farming II, World Neighbours.*

## 3 Fertilité du sol

### 3.5 La conservation de l'eau

#### Introduction

Le manque d'eau pour les activités agricoles est un phénomène courant dans les pays tropicaux. Dans certaines régions il est presque impossible de cultiver sans irrigation. Même dans les régions à grandes quantités de pluie, les cultures peuvent manquer d'eau pendant la saison sèche.

L'agriculture biologique vise l'optimisation de l'utilisation des ressources de la ferme et ce, dans une gestion durable des ressources naturelles. La rétention active de l'eau, la collecte et le stockage d'eau, sont donc des sujets particulièrement importants pour les agriculteurs biologiques. Des publications techniques très utiles décrivant en détail la construction des structures de collecte et de stockage d'eau sont disponibles (voir "Lectures Recommandées"). Ce chapitre ne donnera donc qu'une brève vue d'ensemble.

#### 3.5.1 Garder l'eau dans le sol

En agriculture conventionnelle, la première façon de résoudre le problème de manque d'eau consiste d'habitude à installer des équipements d'irrigation. Mais les agriculteurs biologiques savent qu'il est plus important d'améliorer d'abord la conservation de l'eau et son infiltration dans le sol.

#### Leçons à retenir

- *L'importance d'une utilisation durable de l'eau qui est une ressource rare mais très importante.*
- *Le besoin de préserver l'humidité du sol.*
- *Méthodes de collecte et de stockage d'eau.*
- *Compréhension des potentialités et contraintes de l'irrigation en agriculture biologique.*



TRANSPARENT 3.5 (1) : DEUX AGRICULTEURS DISCUTANT DU MANQUE D'EAU

### 3 Fertilité du sol

#### Comment garder l'eau dans le sol ?

Pendant les périodes sèches, certains sols sont plus aptes (et d'autres moins aptes), à fournir de l'eau aux cultures. La capacité d'un sol à absorber et stocker de l'eau dépend en grande partie de sa composition et de sa teneur matière organique. Les sols riches en argile peuvent stocker jusqu'à trois fois plus d'eau que les sols sablonneux.

La matière organique du sol agit comme un réservoir d'eau, tout comme une éponge. Donc, les sols riches en matière organique préserveront leur humidité pendant un plus long moment. Pour augmenter la teneur du sol en matière organique, l'application d'engrais organiques, de compost, de paillis ou d'engrais vert peut être faite comme décrit dans le chapitre 4.

Une mince couche de paillis peut considérablement réduire l'évaporation d'eau du sol. Elle protège le sol contre l'action directe des rayons solaires et empêche le sol de devenir trop chaud.

Le creusement peu profond du sol arable sec peut aider à réduire le séchage des couches de sol situées en dessous (il casse les vaisseaux capillaires). Une meilleure conservation de l'eau dans le sol permet de réduire les dépenses d'irrigation.

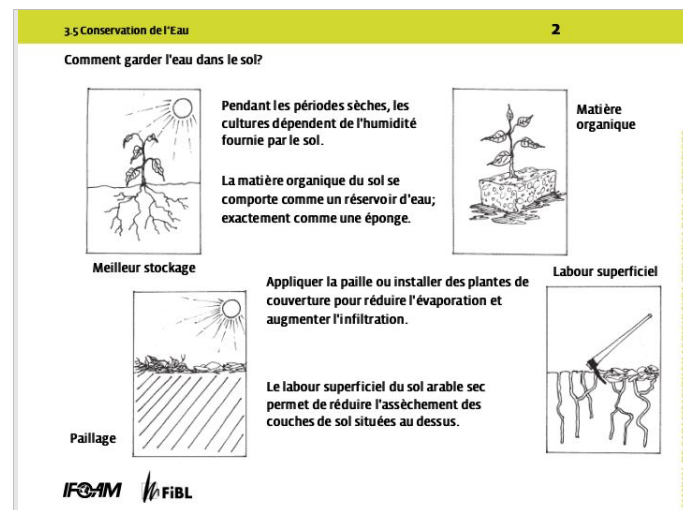
Remarque : Un engrais vert ou une plante de couverture n'est pas toujours une façon appropriée de réduire l'évaporation de l'eau du sol. Bien qu'une couverture par les plantes fournit de l'ombre et réduit ainsi l'intensité des rayons solaires atteignant directement le sol, les plantes perdent également de l'eau par leurs feuilles (parfois plus efficacement même que le sol lui-même). Quand l'humidité de sol baisse considérablement, les plantes de couverture rivalisent avec la culture principale pour l'accès à l'eau. On peut alors élaguer ces plantes ou les couper pour en faire un paillis.

#### Irrigation ou Humidité ? - Dialogue entre deux agriculteurs

Le dialogue entre deux agriculteurs peut être présenté au début de la session pour amener les participants à s'intéresser au sujet.

#### Partage d'expérience : Pénurie d'eau ?

*Demandez aux participants pour quelles cultures et à quelle période le manque d'eau constitue un problème principal dans leur région. Quelle est la portée de la conservation de l'humidité dans le sol pendant la période sèche ? Existe-t-il des méthodes traditionnelles pour conserver l'humidité du sol ?*



TRANSPARENT 3.5 (2) : APPROCHES DE CONSERVATION DE L'EAU : UNE MEILLEURE RETENTION D'EAU GRACE A UNE TENEUR ELEVEE DU SOL EN MATIERE ORGANIQUE ; UNE EVAPORATION REDUITE PAR LE PAILLAGE OU UN CREUSEMENT PEU PROFOND.

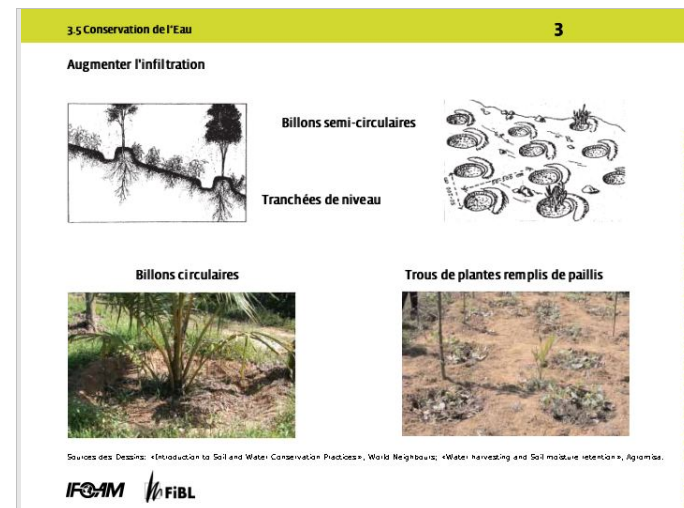
### 3 Fertilité du sol

#### 3.5.2 La collecte d'eau

##### Augmenter l'infiltration

Pendant les fortes pluies, seule une partie de l'eau s'infiltre dans le sol. Une partie considérable s'écoule par ruissellement, et est ainsi perdue pour les cultures. Pour collecter autant que possible l'eau de pluie disponible et la mettre à la disposition du sol, l'infiltration de l'eau doit être améliorée. Le moyen le plus efficace pour obtenir une forte infiltration d'eau est de maintenir une couche de terre arable ayant une bonne structure et contenant beaucoup de cavités, de pores, et de vers de terre par exemple. Les plantes de couverture et l'application de paillis sont appropriées pour avoir un sol arable à bonne structure (voir chapitres 3.4 et 3.6). Plus tard, ils aident à ralentir le flux d'eau, laissant ainsi plus de temps pour l'infiltration.

Sur les sols en pente, l'infiltration d'eau de pluie peut être encouragée par des tranchées creusées le long des courbes de niveau. L'eau de ruissellement est recueillie dans la tranchée où il peut lentement s'infiltrer dans le sol. Les buttes semi-circulaires autour des arbres, ont un effet similaire. Elles recueillent l'eau qui coule le long de la pente et encourage son infiltration près de la zone racinaire de la culture. Sur les terrains plats, des trous à plante peuvent être utilisés. L'effet de ces " pièges à eau " peut être amélioré si une couche de paillis y est aussi intégrée.



TRANSPARENT 3.5 (3) : EN HAUT : SCHEMAS DE TRANCHEES ET DES BUTTES SEMI-CIRCULAIRES ; PLUS BAS : LES PHOTOS D'UNE BUTTE CIRCULAIRE AUTOUR D'UN COCOTIER ET DES HARICOTS AVEC DU PAILLIS DANS LES TROUS A PLANTES.

##### **Remarque : Dégâts par excès de contingentement**

*Dans les régions de fortes pluies, vous devez mentionner qu'il faut faire attention aux dégâts par excès de contingentement de l'eau collectée par les constructions. L'excès de contingentement peut conduire à la formation de larges ravines et à une perturbation de la structure topographique en bas de pente.*

## 3 Fertilité du sol

### Le stockage d'eau

L'eau d'excès en saison pluvieuse peut être utilisée pendant la saison sèche. Il existe plusieurs possibilités de stocker l'eau de pluie pour l'irrigation, mais la plupart d'entre elles sont soit à forte intensité de main-d'œuvre, soit coûteuses.

Le stockage de l'eau dans des étangs a l'avantage de pouvoir servir à la pisciculture. Mais l'eau va probablement être perdue par infiltration et évaporation. La construction de réservoirs d'eau peut éviter ces pertes, mais nécessite du matériel approprié. Pour décider ou non de construire l'infrastructure de stockage d'eau, les bénéfices doivent être pesés contre les coûts, y compris la perte de terre arable.

### 3.5.3 L'irrigation

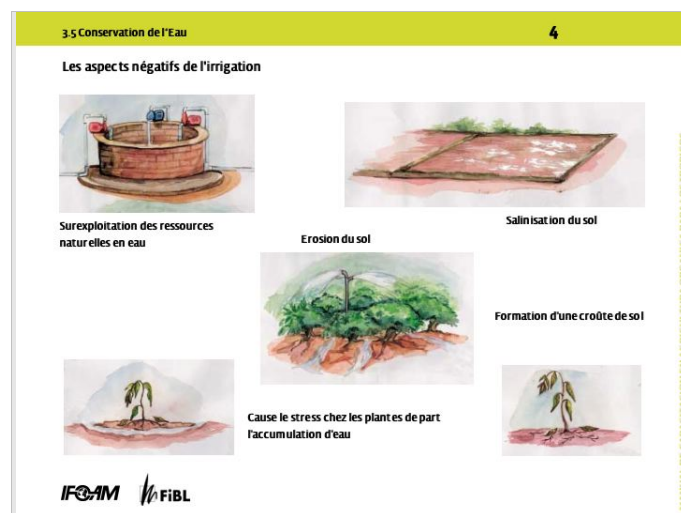
#### Les aspects négatifs de l'irrigation

De nos jours, même en agriculture biologique, de grandes étendues de terre sont sous irrigation. Bien que l'irrigation puisse aider les agriculteurs à améliorer leur revenu et moyens d'existence, l'agriculture irriguée a aussi des effets négatifs qui doivent être pris en compte :

- Quand la quantité d'eau extraite d'un lac, d'une rivière ou d'une nappe d'eau souterraine excède son remplacement, cela peut conduire à l'épuisement de la ressource en eau et ses impacts sur l'écosystème sont bien connus.
- L'irrigation excessive dans les régions sèches ou semi-arides peut entraîner une salinisation du sol, qui dans le pire des cas peut rendre la terre impropre à l'agriculture.
- L'irrigation intense peut causer l'érosion (pour les impacts voir le chapitre 3.4).
- L'irrigation par aspersion ou par inondation peut nuire à la structure de la couche superficielle du sol. La structure des mottes de terre peut être détruite et les particules de sol peuvent s'accumuler dans les pores, aboutissant à la formation d'une croûte dure. Cela réduit l'aération du sol et nuit aux organismes du sol.
- Une mauvaise irrigation peut également causer un stress hydrique chez les cultures, les rendant plus vulnérables aux parasites et aux maladies. La plupart des cultures pluviales sont affectées par l'accumulation d'eau même si elle est de courte durée. L'application de l'eau d'irrigation pendant les périodes chaudes de la journée peut causer un choc chez les plantes.

#### Partage d'expérience : La collecte d'eau

*Demandez aux participants quelles méthodes ils connaissent pour utiliser plus efficacement l'eau de pluie. Quelles sont leurs expériences en matière de collecte d'eau? Quelles approches pourraient être appropriées à leur région?*



TRANSPARENT 3.5 (4) : LES INCONVENIENTS POTENTIELS D'UNE MAUVAISE IRRIGATION.



### 3 Fertilité du sol

#### Que disent les Normes de Base de l'IFOAM à propos de l'eau ?

L'eau est une ressource importante et rare pour la production agricole. L'agriculture biologique vise la protection et l'utilisation durable de ressources naturelles. Cependant, les normes biologiques font seulement quelques déclarations de nature plutôt générales sur l'eau. Comme l'exploitation et la pollution de l'eau a des dimensions très différentes à différents endroits, il est difficile de mettre en place des normes spécifiques.

3.5 Conservation de l'Eau 5

Que disent les normes fondamentales de l'IFOAM sur l'eau?



**4.7 Sol et conservation de l'eau**  
*Principes généraux*  
Le sol et les ressources en eau doivent être gérés de façon durable.


*Recommandations*  
Des mesures pertinentes doivent être prises pour prévenir l'érosion, la salinisation du sol, l'utilisation excessive ou impropre de l'eau et la pollution de l'eau souterraine.

*Normes*

**4.7.4**  
L'utilisation excessive ou l'épuisement des ressources en eau ne sont pas permis.

**4.7.5**  
L'organisation de certification doit exiger des taux de stockage appropriés qui ne conduisent pas à la dégradation des terres ou à la pollution de l'eau souterraine ou de surface.

**4.7.6**  
Des mesures pertinentes doivent être prises pour éviter la salinisation du sol et de l'eau.

IFOAM 

MANUAL DE CAPACITACION EN AGRICULTURA ORGANICA PARA LOS TROPICOS

TRANSPARENT 3.5 (5) : LES CITATIONS SE REFERANT A L'EAU, ISSUES DES NORMES DE BASE DE L'IFOAM, EDITION 2000.

### 3 Fertilité du sol

#### Choix des cultures

Les principaux facteurs qui déterminent la nécessité de l'irrigation sont : le type de culture et le système cultural. Évidemment, toutes les cultures (et toutes les variétés d'une même culture) n'exigent pas la même quantité d'eau et toutes n'ont pas non plus besoin d'eau pendant la même période de temps. Certaines cultures sont très résistantes à la sécheresse tandis que d'autres sont fortement susceptibles. Les cultures à enracinement profond peuvent extraire de l'eau des couches les plus profondes du sol et sont de ce fait, moins sensibles aux sécheresses temporaires.

Avec l'irrigation, beaucoup de plantes peuvent de nos jours être cultivées en dehors de leur zone agroclimatique typique. Cet état de choses peut avoir les impacts négatifs mentionnés ci-dessus, mais aussi quelques avantages. Ainsi il devient possible de cultiver des terres qui au départ, étaient peu propices à l'agriculture sans irrigation. La culture des plantes sensibles peut être transférée vers des régions à moins exposées aux parasites ou maladies.

3.5 Conservation de l'Eau		6	
Le choix des cultures			
Cultures	Besoin en eau (mm par période de croissance)	Profondeur des racines(m)	Sensibilité à la sécheresse
Nièbé	300 - 500	0.5 - 0.7	Moyenne - élevée
Maïs	500 - 800	1.0 - 1.7	Moyenne - élevée
Mille	450 - 650		Faible
Oignon	350 - 550	0.3 - 0.5	Moyenne - élevée
Riz	450 - 700	0.8 - 1.0	Elevée
Sorgho	450 - 650	1.0 - 2.0	Faible
Tournesol	600 - 1000	0.8 - 1.5	Faible - moyenne

Source: «Water harvesting and soil moisture retention», Agromisa.

IFOAM FIBL

MANUAL DE CAPACITACION EN AGRICULTURA ORGANICA PARA LOS TROPICOS

TRANSPARENT 3.5 (6) : EXIGENCES EN EAU, PROFONDEUR DES RACINES ET SENSIBILITE A LA SECHERESSE DE QUELQUES CULTURES.

#### Travail de groupe : Cultures et systèmes d'irrigation

Discutez les points suivants en groupes. Chaque groupe notera les résultats les plus importants sur des cartes :

- “Quelles cultures peuvent être produites dans des conditions de pluviales ?” (maximum 5 cartes)
- “Quelles cultures ont besoin de l'irrigation pour leur croissance ?” (maximum 5 cartes)
- “Quels pourraient être les systèmes d'irrigation appropriés et durables dans les conditions locales ?” (maximum 5 cartes)

Chaque groupe présentera ses résultats à l'aide des cartes. Les points qui sont déjà présentés par un groupe précédent peuvent être omis dans la présentation suivante. Récapitulez et concluez.



### 3 Fertilité du sol

#### Systèmes d'irrigation au goutte à goutte

Il existe des systèmes d'irrigation de haute ou de faible efficacité avec un impact négatif plus ou moins important. Si l'irrigation est nécessaire, les agriculteurs biologiques doivent soigneusement choisir un système qui ne surexploite pas les ressources en eau, ne nuit pas au sol et n'a aucun impact négatif sur la santé des plantes.

Une option prometteuse constitue le système d'irrigation au goutte à goutte. A partir d'un réservoir central, l'eau est distribuée à travers de minces tuyaux perforés, directement à chaque plant. On observe un flux continu d'eau mais très léger, laissant ainsi un temps suffisant pour l'infiltration dans la zone racinaire des cultures. De cette façon, un minimum d'eau est perdu et le sol n'est pas négativement affecté.

L'établissement de systèmes d'irrigation au goutte à goutte peut être coûteux. Cependant, quelques agriculteurs ont développé des systèmes d'irrigation au goutte à goutte bon marché avec des matériaux localement disponibles. Quelque soit le système d'irrigation choisi par l'agriculteur, il atteindra une plus grande efficacité en combinant celui-ci avec des mesures pour améliorer la structure du sol et la conservation de l'eau, comme décrit ci-dessus.



TRANSPARENT 3.5 (7) : A GAUCHE : SYSTEME D'IRRIGATION AU GOUTTE A GOUTTE DANS LA CULTURE DES LEGUMES ; A DROITE : DETAIL SUR LES TUBES A GOUTTE (THAÏLANDE).

#### Lectures Recommandées

- “Water Harvesting And Soil Moisture Retention”, Agrodox-series No. 13, Agromisa.
- “Introduction to Soil and Water Conservation Practices”, World Neighbours.
- “Soil Fertility Management”, World Neighbours.

## 3 Fertilité du sol

### 3.6 Le paillage

#### Introduction

Le paillage est le processus de couverture de la partie superficielle du sol avec du matériel végétal tel que les feuilles, les herbes, les brindilles, les résidus de récolte, la paille, etc. Une couverture de paillis augmente l'activité des organismes du sol comme les vers de terre qui à leur tour, aident à créer une structure de sol avec abondance de pores plus petits et plus grands par lesquels l'eau de pluie peut facilement s'infiltrer dans le sol, réduisant ainsi le ruissellement. Puisque le matériel de paillis se décompose, il augmente la teneur du sol en matière organique. La matière organique du sol aide à créer un sol à bonne structure avec des mottes stables. Ainsi, les particules de sol ne seront pas facilement emportées par l'eau. Par conséquent le paillage joue un rôle crucial dans la lutte contre l'érosion (voir chap. 3.4).

Dans certaines localités, les matériels tels que les feuilles en plastique ou même les pierres sont employées pour couvrir le sol. Ici, le terme 'paillage' se rapporte uniquement à l'utilisation de matériel végétal biodégradables.

#### 3.6.1 Pourquoi utiliser le paillage ?

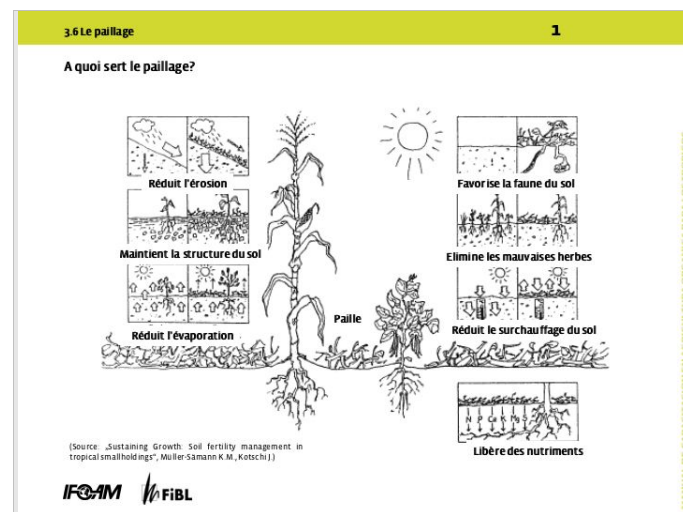
Quelle est l'utilisation du paillage ?

- Protection du sol contre l'érosion hydrique et éolienne : les particules de sol ne peuvent pas être lessivées ou désagrégées.
- Amélioration de l'infiltration de l'eau de pluie et d'irrigation en maintenant une bonne structure de sol : aucune croûte n'est formée, les pores sont tenus ouverts.
- Conservation de l'humidité du sol par la réduction de l'évaporation : les plantes ont besoin de moins d'irrigation ou peuvent utiliser l'eau de pluie disponible plus efficacement dans les régions sèches ou pendant la saison sèche.
- Alimentation et protection des organismes du sol : le matériel organique de paillage est une alimentation excellente pour les organismes du sol et il fournit des conditions favorables à leur croissance.
- Suppression de la croissance des mauvaises herbes : avec une couche de paillis suffisante, les mauvaises herbes auront des difficultés à pousser.

Protection du sol contre un réchauffement excessif : le paillage fournit de l'ombre au sol et l'humidité conservée le maintient frais.

#### Leçons à retenir

- Comprendre l'importance et les fonctions du paillage.
- Connaître les matériaux à utiliser pour le paillage et comment les appliquer.
- Connaître les contraintes liées au paillage et être en mesure d'évaluer là où le paillage devient utile.



TRANSPARENT 3.6 (1) : CROQUIS SUR LES EFFETS DE PAILLAGE

### 3 Fertilité du sol

- Apport de substances nutritives aux cultures : au cours de la décomposition, le matériel organique de paillage libère continuellement des substances nutritives, fertilisant ainsi le sol.
- Augmentation du contenu du sol en matière organique : une partie du matériel de paillage sera transformée en humus.

#### Choix du matériel de paillage

Le genre de matériel utilisé pour le paillage influencera beaucoup son effet. Un matériel végétal qui se décompose facilement protégera le sol seulement pendant un temps court, mais fournira des substances nutritives à la culture en se décomposant. Les matériels robustes se décomposeront plus lentement et couvrent donc le sol pendant un temps plus long (voir aussi les chapitres 4.4 (les Engrais Verts) et 4.5 (le Compost)). Si la décomposition du matériel de paillage doit être accélérée, les engrais organiques comme des excréments d'animaux peuvent être étendus au-dessus du paillis, augmentant ainsi la teneur en azote.

Là où l'érosion du sol constitue un problème, la décomposition lente du matériel de paillis (faible teneur en azote, rapport C/N élevé) fournira une protection à long terme comparativement à un matériel à décomposition rapide.

*Les sources de matériel de paillage peuvent être les suivantes :*

- Les mauvaises herbes ou les plantes de couverture
- Les résidus de récolte
- Les graminées
- Les matériels issus de l'émondage des arbres
- Les coupes provenant des haies
- Les déchets de transformation agricole ou de sylviculture

Une liste de matériels de paillage, leur contenu en azote et leur ratio C/N, est fournie au chapitre 4.4 (Compostage).

#### **Travail de groupe : Utilisation de paillis dans les systèmes culturaux locaux**

*Le choix du matériel de paillage et la période de sa mise en place dépendront beaucoup des conditions locales et des systèmes de cultures en vigueur. L'interaction avec les partenaires est donc très importante pour découvrir les avantages et les contraintes liées au paillage dans la région.*

*Formez des groupes, discutez des questions suivantes, notez les points principaux :*

- *Quels sont les matériels disponibles dans la région et qui sont appropriés pour le paillage ?*
- *Quels problèmes au niveau de quelles cultures pourraient être résolus par le paillage ?*
- *Choisir un exemple de culture. Quel serait le moment idéal dans le cycle de culture pour l'application du paillis ?*
- *Quels problèmes pourraient survenir lors de l'utilisation du paillis pour cette culture et comment les résoudre ?*

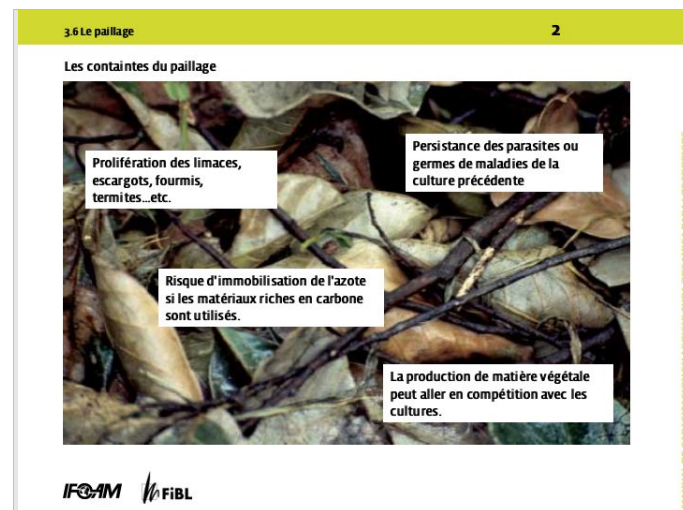
*Présentez les résultats des discussions de groupe en séance plénière et essayez de déduire des points communs et des conclusions.*

### 3 Fertilité du sol

#### 3.6.2 Les contraintes du paillage

Bien que le paillage ait beaucoup d'avantages, il peut aussi causer des problèmes dans des situations spécifiques :

- Certains organismes peuvent proliférer énormément dans les conditions humides offertes par la couche de paillis. Les limaces et les escargots peuvent se multiplier très rapidement sous une couche de paillis. Les fourmis ou les termites capables d'endommager les cultures peuvent aussi y trouver des conditions idéales de vie.
- Lorsque les résidus de cultures sont utilisés pour le paillage, il existe dans certains cas, un risque accru de maintenir des parasites et des maladies. Les organismes nuisibles tels que les foreurs de tige peuvent survivre dans les tiges de cultures telles que le coton, le maïs ou la canne à sucre. Le matériel végétal infecté par les maladies virales ou les bactéries ne doit pas être employé s'il y a un risque que la maladie s'étende à la culture suivante. La rotation des cultures est efficace pour réduire ces risques.
- Lorsqu'un matériel riche en carbone tel que la paille ou les tiges est utilisé pour le paillage, l'azote du sol peut être utilisé par les microorganismes pour le décomposer. Ainsi, l'azote peut être provisoirement non disponible pour la croissance de la plante (risque d'immobilisation de l'azote, voir Encadré ci-dessous).
- La contrainte principale du paillage est d'habitude la disponibilité de matériel organique. Sa production ou sa collecte nécessite d'habitude du travail et peut de ce fait rivaliser avec les cultures. Les recommandations sur la manière de surmonter le manque de matière organique sont données au chapitre 3.2.



TRANSPARENT 3.6 (2) : LES PROBLEMES POTENTIELS LIES AU PAILLAGE. EN FOND : PHOTO D'UNE COUCHE DE PAILLIS.

#### **Travail de groupe : Etablir une liste d'évaluation**

*Les agriculteurs doivent évaluer si les bénéfices du paillage dépasseront les inconvénients potentiels sur une parcelle spécifique et à un certain moment. Il est aussi nécessaire de décider cas par cas si la meilleure option est d'utiliser la biomasse disponible comme paillis ou comme matériel pour la fabrication du compost.*

*Pour faciliter ces décisions, les participants peuvent élaborer ensemble un check-list pour les agriculteurs de leur région. Pour commencer, utilisez la liste d'évaluation du paillage donné à l'annexe 8.1. Divisez les participants en groupes. Chaque groupe discutera les points de la liste d'évaluation sur la base d'un système de culture spécifique avec lequel les membres sont familiers. Sur la base des discussions, les groupes adapteront la liste d'évaluation aux conditions locales. À la fin, chaque groupe présentera les résultats de ses discussions en plénière et présentera leur nouvelle liste d'évaluation.*

### 3 Fertilité du sol

#### L'immobilisation de l'azote

Quand le matériel organique est appliqué au sol, les microbes qui se chargent de sa décomposition se multiplient rapidement. Pour leur croissance, ils ont besoin de substances nutritives, particulièrement l'azote, comme les plantes aussi. Si le matériel végétal utilisé pour le paillage ne contient pas suffisamment d'azote (c'est-à-dire qu'il a un rapport C/N élevé, voir chapitre 4.4), les micro-organismes le prennent du sol. Ce processus est appelé immobilisation de l'azote, puisque l'azote est fixé temporairement par les microbes et libéré seulement après quelque temps. Pendant ce temps, les microbes rivalisent avec les plantes pour l'azote et la culture peut souffrir de carence.

Lorsqu'un matériel végétal vieux ou grossier doit être appliqué, il faut donc le faire au moins deux mois avant la plantation ou le semis de la culture.

L'immobilisation de l'azote peut arriver quand les matériels suivants sont appliqués : la paille ou les cosses de graines, du matériel contenant du bois (par exemple des brindilles, les sciures de bois) et le compost à moitié pourri.

#### **Exemples : Comment comprendre l'immobilisation de l'azote ?**

*Il est extrêmement pertinent pour les agriculteurs de comprendre le concept d'immobilisation de l'azote, particulièrement quand il s'agit du paillage ou l'utilisation des déchets agro-industriels comme engrais. Etant donné que le concept peut paraître trop compliqué pour les praticiens, le formateur peut penser à une histoire simple ou une à une parabole pour illustrer la compétition entre les microbes et les plantes pour l'assimilation de l'azote. L'exemple suivant s'est avéré utile en Inde :*

*“ Les Indiens sont très friands de riz et en mangent de grandes quantités chaque jour. Cependant, ils ne le toucheront pas s'il n'y a pas au moins un peu de curry ou chutney servi avec. Si le riz est servi, ils feront tout pour trouver du curry ou du chutney. De la même façon, les microbes du sol sont très friands de matériel riche en carbone tel que la paille, les tiges ou les cosses, mais ils ont besoin d'une certaine quantité d'azote pour le manger. Si le matériel riche en carbone est disponible, ils feront tout pour trouver de l'azote pour le manger. En cela, ils sont beaucoup plus performants que les racines des plantes, si bien que les plantes souffriront de faim. C'est seulement lorsque les microbes sont saturés et meurent, que l'azote incorporé devient de nouveau disponible aux plantes. ”*

*Même si telles histoires ne sont pas toujours scientifiquement valables, ils peuvent beaucoup aider à comprendre le message le plus important de sujets complexes.*

### 3 Fertilité du sol

#### 3.6.3 Mise en place du paillis

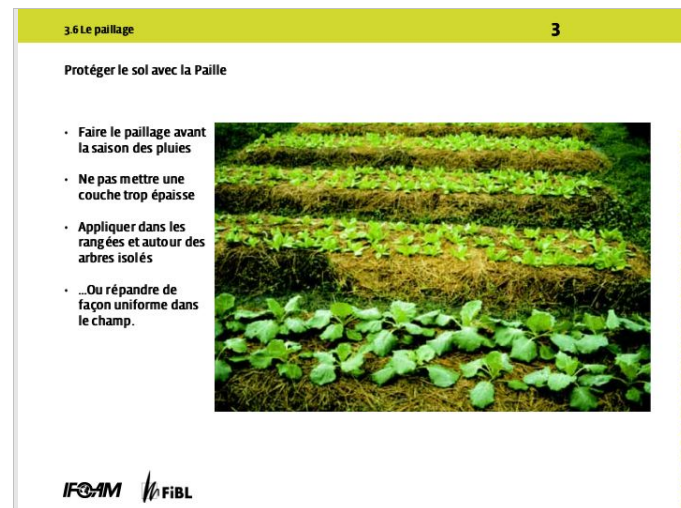
Si possible, le paillis doit être installé avant ou au début de la saison pluvieuse, étant donné que le sol est plus vulnérable à ce moment là.

Si la couche de paillis n'est pas trop épaisse, les graines ou les jeunes plants peuvent être directement semés ou plantés au milieu du matériel de paillage. Sur les parcelles de légumes, il est mieux d'appliquer le paillis seulement après que les jeunes plantes soient devenues plus fortes, puisqu'elles peuvent être gênées par les produits issus de la décomposition du matériel de paillis frais.

Si le paillis est appliqué avant le semis ou la plantation, la couche de paillis ne doit pas être trop épaisse pour permettre aux jeunes plants d'y pénétrer. Le paillis peut aussi être appliqué sur des parcelles où les cultures sont déjà installées ; et dans ce cas il faut le faire directement après avoir creusé le sol. Le paillis peut être appliqué entre les sillons, directement autour des plantes individuelles (particulièrement pour les arbres) ou uniformément répandu dans le champ.

#### **Le système Fukuoka de paillage des champs de riz**

Le fermier japonais Fukuoka (un des pionniers de l'agriculture biologique) a développé un système de culture de riz basé sur le paillage. Le trèfle blanc est semé au sein du riz un mois avant la récolte. Quelques temps après, une culture d'hiver de seigle est semée. Après le battage du riz récolté, la paille de riz est retournée au champ où il est utilisé comme une couche de paillis. Le seigle et le trèfle blanc germent à travers le paillis qui reste en place jusqu'à ce que le seigle soit récolté. Si la paille se décompose trop lentement, des fientes de volaille sont aspergées sur le paillis. Ce système de culture n'exige pas de labour du sol, et donne des rendements satisfaisants.



TRANSPARENT 3.6 (3) : PAILLIS APPLIQUE DANS LES CHAMPS DE LEGUMES AUX PHILIPPINES, AVEC RECOMMANDATIONS POUR L'APPLICATION DU PAILLIS EN MOTS CLES.

#### **Lectures Recommandées**

- “Soil Fertility Management”, Agromisa, Agrodok-series No.2.
- “Sustaining Growth : Soil Fertility Management in Tropical Smallholdings”, Müller-Sämann K.M., Kotschi J.

## 4 Nutrition de la plante

### 4 Nutrition de la plante

#### 4.1 Une alimentation équilibrée

##### Introduction

L'approche d'alimentation de la plante en agriculture biologique diffère fondamentalement des pratiques de l'agriculture conventionnelle. Alors que l'agriculture conventionnelle vise l'apport direct d'aliments aux plantes par l'usage d'engrais chimiques très solubles, l'agriculture biologique alimente indirectement les plantes en nourrissant les organismes du sol avec de la matière organique.

##### Leçons à retenir

- *La fertilisation chimique présente beaucoup de risques et entraîne beaucoup d'inconvénients à long terme.*
- *La nutrition de la plante en agriculture biologique, est basée sur la fertilisation organique. L'apport de nutriments est assuré par la gestion saine de la matière organique du sol.*
- *De grandes quantités de matière organique inutilisée peuvent être retrouvées dans beaucoup de champs. Ce matériel pourrait être utilisé pour le paillage ou le compostage.*
- *La meilleure utilisation des nutriments s'obtient par leur recyclage systématique avec une réduction des pertes et l'optimisation des intrants.*

#### 4.1.1 L'alimentation et la santé de la plante

##### Les engrais synthétiques ou chimiques – avantages et inconvénients

L'utilisation d'engrais minéraux peut conduire à une augmentation impressionnante des rendements. Les engrais chimiques offrent de grandes quantités de substances nutritives aux plantes sous une forme facilement accessible. Ceci rend l'utilisation des engrais azotés particulièrement tentante. Mais, ils ont aussi leurs insuffisances. Près de la moitié des engrais azotés appliqués est perdu d'habitude par le ruissellement, le lessivage et la volatilisation. Dans les conditions défavorables (fortes averses, longues périodes de sécheresse, sols érodés ou avec un faible niveau de matière organique) l'efficacité des engrais azotés peut même être plus faible. Suite au ruissellement et au lessivage par exemple, l'eau souterraine et l'eau de boisson peuvent être polluées. En plus des doutes économiques et écologiques qui pèsent sur eux, les engrais chimiques peuvent également avoir un impact négatif sur la santé de la plante.

## 4 Nutrition de la plante

### La nutrition de la plante et sa santé sont étroitement liées

La fertilisation chimique présente un certain nombre d'impacts négatifs pour le sol et la santé de la plante. Ainsi :

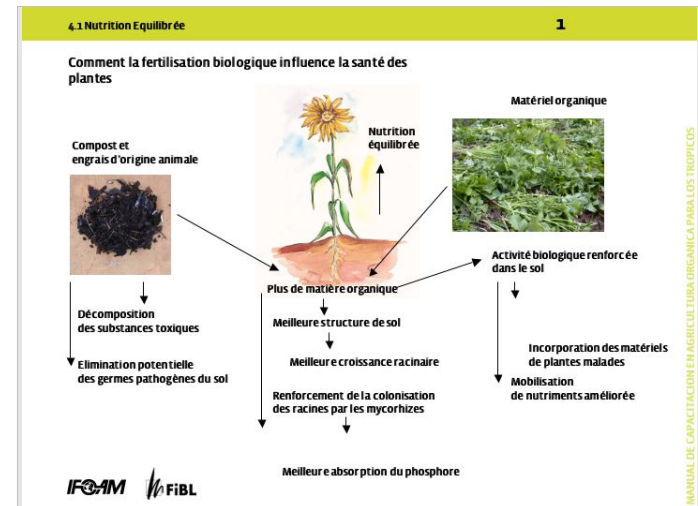
- L'excès d'azote fragilise les tissus des plantes qui deviennent ainsi vulnérables aux maladies et aux parasites.
- La fertilisation chimique réduit la colonisation des racines de la plante par les champignons utiles tels que les mycorhizes.
- Une forte fertilisation azotée bloque la fixation symbiotique de l'azote par les rhizobium.
- L'utilisation exclusive des engrais NPK entraîne un épuisement des micro-éléments nutritifs du sol comme ceux-ci ne sont pas remplacés par ces engrais. On aboutit à une baisse de rendements et à une dégradation de la santé des plantes et des animaux.
- La décomposition de la matière organique du sol est accélérée et conduit à une dégradation de la structure du sol et une vulnérabilité plus élevée à la sécheresse.

La fertilisation organique nourrit le sol avec de la matière organique qui a les effets positifs suivants :

- La provision de nutriments est plus équilibrée et permet de garder les plantes saines
- L'activité biologique du sol est renforcée et favorise la mobilisation des nutriments d'origine organique ou minérale et la décomposition des substances toxiques.
- La colonisation par les mycorhizes est renforcée et la provision de phosphore est améliorée.
- Le compost a le pouvoir de supprimer les germes pathogènes du sol.
- En raison de la bonne structure du sol, la croissance des racines est renforcée.
- L'humus améliore la capacité d'échange des nutriments et évite l'acidité du sol.

### Animation : Echange d'expériences sur l'utilisation des engrais chimiques et organiques

Discutez avec les participants quelles expériences (observations) ils ont faites avec des engrais chimiques et organiques. Écrivez les mots-clés sur des cartes ou au tableau. Finaliser la discussion à l'aide du transparent.



TRANSPARENT 4.1 (1) : COMMENT LES FERTILISATIONS CHIMIQUE ET ORGANIQUE INFLUENCENT LA SANTE DE LA PLANTE.



## 4 Nutrition de la plante

### 4.1.2 La provision de nutriments à travers la gestion de la matière organique du sol

L'alimentation de la plante en agriculture biologique se concentre sur la gestion saine de la matière organique, qui est le principal pool de nutriments pour les plantes (à côté de l'azote provenant de la fixation symbiotique).

L'agriculteur biologique utilise trois approches pour assurer une provision continue en nutriments à partir de la matière organique du sol :

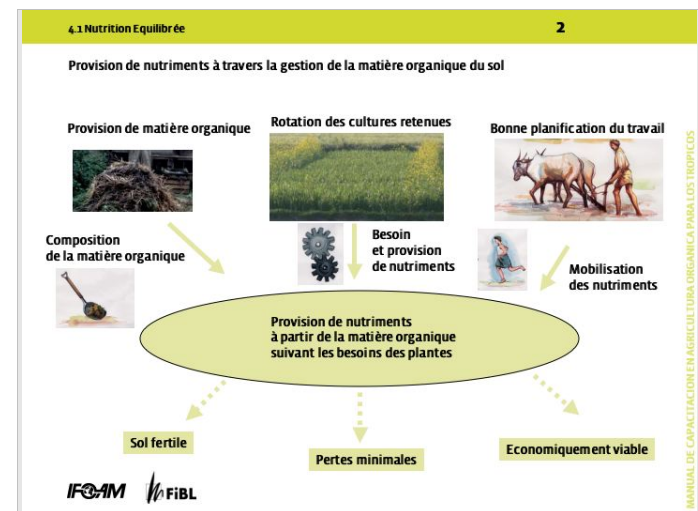
Variation du type de matériel organique : la quantité et la qualité de la matière organique fournie au sol influencent la consistance de la matière organique dans le sol. Un apport régulier de matière organique offre les meilleures conditions pour une nutrition équilibrée de la plante. On estime que dans les climats tropicaux humides, sub-humides et semi-arides, 8,5 tonnes, 4 tonnes et 2 tonnes de biomasse sont respectivement nécessaires par hectare et par an pour maintenir le carbone du sol à 2,1 et 0,5 pour cent.

La rotation adéquate des cultures : les cultures installées déterminent les quantités de substances nutritives dont le sol a besoin pour maintenir sa fertilité. L'agriculteur organise la rotation de telle manière que la demande et l'offre de substances nutritives (par exemple l'azote provenant des légumineuses pour une culture d'engrais vert) conviennent de la meilleure façon possible (voir aussi le chapitre 4.2.3).

Influence de la mobilisation de nutriments : le labour du sol améliore son aération et augmente l'activité des micro-organismes. L'agriculteur peut influencer la libération de nutriments par l'humus en cultivant le sol au moment approprié et à la profondeur requise avec une intensité et une fréquence appropriées (voir aussi le chapitre 3.2.2). L'activité des micro-organismes du sol est très importante pour assurer une provision suffisante de nutriments à la plante. Si les micro-organismes trouvent des conditions favorables à leur croissance, ils peuvent être très efficaces dans la dissolution de nutriments pour les rendre disponibles aux plantes. Par conséquent, il est important en agriculture biologique, de renforcer la santé de la plante par la création d'un sol biologiquement actif. Même si les analyses de sol montrent de faibles taux pour les nutriments disponibles, les sols biologiquement gérés peuvent toujours à même de fournir suffisamment de substances nutritives aux plantes.

**Animation : Comment assurez-vous la provision continue de nutriments ?**

*Demandez aux participants : Comment assurez-vous la provision en nutriments pour vos cultures ? Écrivez les mots-clés sur des cartes et fixez-les au tableau. Revenez aux réponses à une étape ultérieure.*



TRANSPARENT 4.1 (2) : PROVISION DE NUTRIMENTS A TRAVERS LA GESTION DE LA MATIERE ORGANIQUE DU SOL.

**Discussion : Comment gérer la matière organique pour l'alimentation de la plante ?**

*Ecrire une rotation de cultures typique qu tableau. Discutez avec les participants sur la façon dont les nutriments peuvent être apportés par la gestion de la matière organique.*

## 4 Nutrition de la plante

### Que disent les normes de l'IFOAM sur la nutrition de la plante ?

Les Normes de Base de l'IFOAM définissent comment on doit aborder la question de la nutrition de la plante dans l'agriculture biologique, quels sont les matériels autorisés, quels sont ceux autorisés avec des restrictions et quels sont ceux qui sont prohibés.

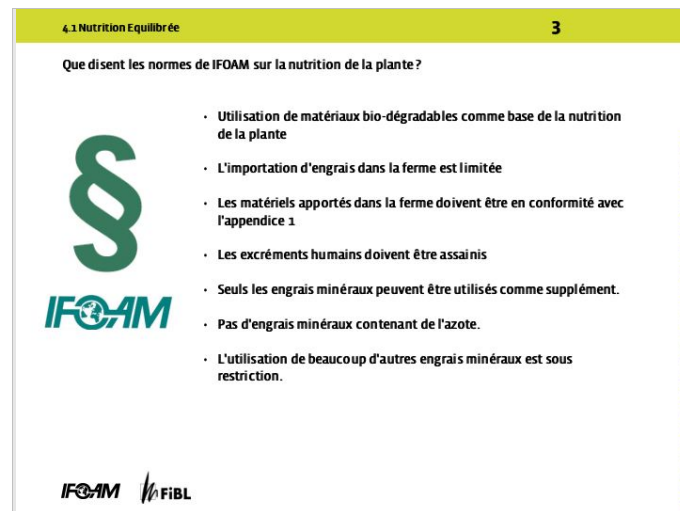
*Les principales normes de l'IFOAM sur la nutrition de la plante :*

- Le matériel biodégradable constitue la base du programme de fertilisation.
- La quantité totale de matériel biodégradable apportée par unité de surface est limitée.
- Les déjections animales doivent être contrôlées pour éviter les excès de fertilisants là où il y a un risque de pollution des rivières ou de l'eau souterraine.
- L'apport de matériel doit se faire conformément à l'appendice 1 des normes.
- Aucun engrais contenant des excréments humains ne peut être employé comme fertilisant sur les végétaux destinés à la consommation humaine, s'il n'est pas au préalable assaini.
- Les engrais chimiques seront utilisés seulement comme un supplément aux sources organiques de nutriments.
- Les engrais chimiques sont utilisés seulement dans leur constitution naturelle.
- Aucun engrais chimique contenant de l'azote ne peut être employé, le nitrate chilien et tous les engrais synthétiques azotés, incluant l'urée, sont prohibés.
- Seuls sont permis l'utilisation limitée de potassium minéral, des engrais de magnésium, des éléments à l'état de trace, des engrais et des fertilisants avec une teneur relativement élevée de métal lourd et/ou d'autres substances indésirables par exemple la scorie de base, le phosphate roche et la bourbe de vidange.

### 4.1.3 Les principaux nutriments et comment assurer leur provision

#### Macro et micronutriments

Les plantes exigent certaines substances nutritives pour une croissance saine. Les nutriments sont généralement groupés en macronutriments qui sont exigés en grande quantité (comme l'azote, le phosphore, le potassium, le calcium, etc.) et les micronutriments qui sont exigés seulement en petites quantités, mais qui sont néanmoins importants (comme le zinc, le manganèse, le fer, etc.). Les engrais organiques contiennent d'habitude toutes les substances nutritives exigées dans des quantités suffisantes et dans une composition équilibrée. Donc, la carence en nutriments simples peut, dans la plupart des cas, être évitée par application du compost, d'engrais animal et d'autres sources organiques.



TRANSPARENT 4.1 (3) : CE QUE DISENT LES NORMES DE L'IFOAM SUR LA NUTRITION DE LA PLANTE

#### Animation : Quelles substances nutritives connaissez-vous ?

*Demandez aux participants de nommer les nutriments dont les plantes ont besoin pour croître normalement. Demandez-leur les fonctions qu'assurent les différents nutriments et quels sont les symptômes de leur carence.*

## 4 Nutrition de la plante

### Azote

L'un des nutriments les plus importants, et dont la carence limite la croissance de la plante, est l'azote (de symbole chimique : N). L'azote est nécessaire pour la formation de la chlorophylle, qui donne la coloration verte aux feuilles et permet aux plantes de gagner l'énergie pour l'assimilation de nutriments et la croissance. C'est aussi un composant des acides aminés, un matériau de construction des protéines. Le sol peut facilement perdre de l'azote par lessivage ou par volatilisation, surtout si l'azote n'est pas lié à la matière organique.

Une source importante d'azote est la fixation de l'azote atmosphérique par les microbes (*rhizobium*) associés à certaines espèces de plantes (particulièrement les légumineuses) (voir aussi le chapitre 4.5). Grâce à leur aptitude à fournir de l'azote à d'autres cultures, les légumineuses jouent un rôle important en agriculture biologique, qu'elles soient sous forme de plantes de couverture, d'engrais verts, ou de haies d'arbres.

Pour atteindre son niveau maximal de fixation d'azote, la légumineuse a besoin de bonnes conditions de croissance.

*Comment peut-on assurer un apport suffisant d'azote ?*

- Le labour améliore l'aération du sol et facilite l'activité des micro-organismes du sol. Le résultat est une mobilisation d'azote de la matière organique.
- L'irrigation rétablit l'activité microbienne dans les sols secs.
- L'incorporation de matière organique facilement décomposable dans le sol peut entraîner la libération d'une grande quantité d'azote lié dans le sol. Il en résulte une mobilisation de l'azote de la matière organique.

### Phosphore


Le phosphore joue un rôle essentiel dans le métabolisme des plantes, particulièrement dans tous les processus où le transport d'énergie a lieu. Le phosphore améliore la croissance des racines et encourage la floraison et le maturation des graines. C'est aussi un élément essentiel dans l'alimentation du bétail pour la croissance des os et pour le métabolisme. La carence en phosphore gêne la croissance de la plante se traduisant par une croissance ralentie des racines et le retard de la floraison et du mûrissement. Les plantes apparaissent raides et leurs anciennes feuilles prennent d'abord une couleur vert-foncée et ensuite rougeâtre avant de mourir.

4.1 Nutrition Equilibrée 4

Comment assurer la fourniture d'azote?

**Dans le court terme**

- Par mobilisation à partir de la matière organique
  - en travaillant le sol
  - en irriguant pendant les périodes sèches
  - en incorporant du matériel de plante frais et facilement décomposable
- En appliquant des engrais organiques
- En appliquant des extraits de plante ou autres engrais liquides



Patate douce présentant une déficience en azote

**Dans le moyen et long terme**

- En produisant des plantes fixatrices d'azote
- En favorisant un enracinement profond des plantes
- En assurant une fourniture continue de matière organique
- En pratiquant une méthode conservatrice de travail du sol

IFOAM FIBL

MANUAL DE CAPACITACION EN AGRICULTURA ORGANICA PARA LOS TROPICOS

TRANSPARENT 4.1 (4) : PHOTO D'UN PLANT DE PATATE DOUCE AYANT UNE CARENCE EN AZOTE ; LES POSSIBILITES POUR ASSURER UN APPORT D'AZOTE A COURT ET A MOYEN ET LONG TERME.

## 4 Nutrition de la plante

La plupart des sols chimiquement traités sont pauvres en phosphate. Les phosphates disponibles pour la plante sont d'habitude liés à la matière organique du sol ou sont incorporés dans les micro-organismes du sol, tandis que la solution du sol contient seulement de petites quantités de phosphore. Une fois que le phosphate est absorbé dans des particules de sol, seules de petites quantités peuvent être dissoutes, devenant ainsi disponibles pour les plantes. La colonisation des racines des plantes par des mycorhizes peut cependant améliorer l'assimilation du phosphore chez les plantes (voir aussi le chapitre 3.1.2).

### Comment améliorer la disponibilité en phosphore ?

- La mobilité du phosphore est meilleure pour des pH de sol compris entre 6.0 et 6.5.
- Le phosphate rocheux est idéalement donné en complément au soufre élémentaire et aux bactéries *Thiobacillus*. Pour éviter sa fixation par des particules minérales qui peuvent le rendre indisponible pour la plante, c'est mieux de mélanger le phosphate rocheux à du compost ou à du fumier.
- Faciliter la croissance des racines et améliorer ainsi l'assimilation du phosphore. La croissance des racines est renforcée par une augmentation du taux de matière organique du sol et sa couverture, par exemple, avec du paillis (dans les climats secs).
- Cultiver des plantes à enracinement profond.
- L'humidité dans le sol est essentielle pour rendre le phosphore disponible aux plantes.
- Cultiver de préférence les légumineuses qui sont adaptées aux conditions locales.
- Améliorer les conditions de croissance pour les mycorhizes.


### Potassium

Le potassium est nécessaire pour la synthèse d'acides aminés et se retrouve impliqué dans le processus de photosynthèse et dans la capacité des plantes à résister aux maladies. Une bonne provision de potassium pendant la croissance améliore aussi la capacité de stockage de la récolte. Les plantes contiennent du potassium et de l'azote normalement dans une proportion de 1:1. Le potassium est aussi essentiel pour les animaux. Il est d'habitude fourni en quantités suffisantes par le fourrage.

La majeure partie du potassium du sol incorporée dans des particules minérales n'est pas facilement accessible aux plantes. Une partie du potassium absorbée à la surface des particules minérales est plus facilement accessible aux plantes. L'argile et le limon sont riches en potassium.

4.1 Nutrition Equilibrée 5

Comment améliorer la disponibilité du phosphore dans le sol?



Patate présentant les symptômes de déficience en phosphore.

- En incorporant la matière organique d'origine animale ou végétale
- En élevant le pH dans les sols acides à l'aide du chaulage
- En mélangeant les roches phosphatées avec du compost ou avec des engrais d'origine animale
- En minimisant les pertes de sol arable
- En favorisant un système racinaire dense
- En assurant l'humidité dans le sol
- En favorisant la colonisation des racines des plantes par les mycorhizes

IFOAM FIBL

MANUAL DE CAPACITACION EN AGRICULTURA ORGANICA PARA LOS TROPICOS

TRANSPARENT 4.1 (5) : PHOTO D'UN PLANT DE POMMES DE TERRE PRESENTANT UNE CARENCE EN PHOSPHORE ; POSSIBILITES D'AMELIORATION DE LA DISPONIBILITE EN PHOSPHORE DANS LE SOL.

## 4 Nutrition de la plante

Comme le potassium est principalement nécessaire aux nouveaux tissus et est très mobile dans les plantes, sa carence entraîne d'abord une mort prématurée des parties les plus vieilles de la plante. Les sols pauvres en azote et potassium donnent des plantes rachitiques avec de petites feuilles et peu de fruits qui d'ailleurs sont très petits. En général, la provision de potassium peut être satisfaite par la décomposition de la roche souterraine. Le besoin en potassium est fortement lié au type de cultures installées. Les tubercules sont particulièrement sensibles à l'insuffisance de potassium.

*Comment améliorer la provision de potassium ?*

- Par le recyclage des résidus de récolte (particulièrement la paille) et le fumier qui contiennent le potassium.
- En évitant le lessivage du sol par l'utilisation permanente de plantes de couverture et en relevant le taux d'humus dans le sol.
- En couvrant le sol de paillis.

### 4.1.4 Les cycles des nutriments – optimiser la gestion des nutriments sur la ferme

#### Recyclage des substances nutritives dans la nature

Dans nature, le recyclage des substances nutritives résulte de la liaison étroite entre la vie à la surface du sol et la vie souterraine. Les plantes accumulent généralement plus de biomasse dans les racines que dans les parties superficielles. Les racines se décomposent rapidement et constamment et constituent donc une source importante d'aliments pour les organismes du sol. Par leur travail et la libération de nutriments qui suit leur mort, les organismes du sol sont transformés en nutriments pour la croissance de la nouvelle plante. Quand les plantes meurent, leur matière préalablement décomposée est recyclée de nouveau et nourrit les organismes du sol, fermant ainsi le cycle et améliorant lentement la fertilité de sol.

#### Réutilisation des substances nutritives sur la ferme

Contrairement à la nature, en agriculture, l'agriculteur fertilise ses champs dans le but de récolter plus de produits. Si un agriculteur ne veut pas dépendre en grande partie des intrants externes, il doit faire une utilisation plus efficace des nutriments. Cela débouche sur l'idée que les substances nutritives doivent être rendues disponibles à partir des organismes de la ferme. Cette idée mène au concept de cycles nutritifs en boucle.

#### **Travail de groupe : À quoi ressemble la gestion des nutriments organiques ?**

*Demandez aux participants de discuter dans des groupes comment la provision de nutriments aux cultures produites localement peut être assurée. Choisissez 3 ou 4 cultures ayant des besoins différents (élevés et bas, généraux et spécifiques, à court et à long terme) et demandez aux groupes de développer des stratégies pour assurer l'apport en nutriments pour ces cultures. Discutez les résultats en séance plénière.*

#### **Animation : Comment la nature gère-t-elle les nutriments ?**

*Discutez avec les participants : Comment les plantes arrivent-elles à pousser si bien dans les écosystèmes naturels ? D'où prennent-elles les substances nutritives ? Dessinez les éléments de l'écosystème naturel et les flux nutritifs au tableau au fur et à mesure que les réponses viennent des participants.*

#### **Travail de groupe : Comment améliorer le recyclage des substances nutritives ?**

*Discutez avec les participants ou en groupes : Quelles sont les différences entre le recyclage des nutriments à la ferme et celui de la nature ?*

*Dessinez les flux nutritifs sur le tableau pour les systèmes naturels et agricoles, ou demandez aux participants de le faire. Comparez les deux systèmes. Demandez aux participants comment on peut optimiser le recyclage de nutriments dans leurs fermes.*

## 4 Nutrition de la plante

### Comment optimiser la gestion des nutriments à la ferme ?

Il y a trois principes pour optimiser la gestion des nutriments à la ferme.

#### *Principe 1 : Minimiser les pertes*

- Les fortes pertes de nutriments résultent du lessivage dû à une faible capacité d'échange du sol. Le lessivage des substances nutritives peut être réduit en augmentant la matière organique du sol.
- Si les excréments ou le compost sont gardés dans des conditions d'accumulation d'eau ou sont exposés au soleil, de grandes pertes d'azote peuvent survenir. Le lessivage des nutriments solubles présents dans les excréments stockés et le compost peut être empêché grâce à un stockage et à une protection appropriés.
- Les excréments ou le compost sont fréquemment stockés dans des fosses ou l'eau s'accumule durant la saison pluvieuse. L'azote est perdu par lessivage (si le fond de la fosse est perméable) ou par volatilisation (si l'eau reste accumulée dans la fosse).
- Le ravinement prive le sol de sa partie la plus fertile : le sol superficiel, qui contient la majorité des substances nutritives et le matériel organique. Cela peut être empêché en maintenant une dense couverture de plantes (voir le chapitre 3.4) et avec des constructions telles que les terrasses, etc.
- Évitez de brûler la biomasse.
- Pour éviter de perdre l'azote fixé par les plantes légumineuses, pratiquer des associations de culture ou des rotations avec des espèces exigeantes en azote.
- La libération de nutriments de la matière organique quand il n'y a aucune plante présente ou il y a des plantes mais qui sont incapables de la réaliser, conduit à des pertes considérables de nutriments.
- L'azote est facilement perdu par volatilisation (sous forme d'ammonium). Les pertes les plus élevées surviennent pendant les deux premières heures qui suivent l'application du fumier au champ. Le fumier de ferme doit être épandu dans la soirée puisque les températures fraîches de la nuit et l'humidité plus élevée réduisent les pertes par volatilisation. Le fumier de ferme et la gadoue doivent être apportés dans des quantités que les plantes peuvent utiliser en peu de temps. Ils doivent être incorporés dans la couche superficielle du sol aussitôt après leur application.

Cependant, l'exportation des substances nutritives avec les produits commercialisés, les pertes par lessivage, par volatilisation, et par érosion ne peuvent pas être complètement évitées.

### **Travail de groupe : Quelle économie d'argent pouvons-nous faire en réduisant au minimum les pertes ?**

*Demandez aux participants de discuter dans des groupes combien d'argent peut être économisé sur des engrais en minimisant les pertes d'azote ? Collecter les réponses en plénière.*

## 4 Nutrition de la plante

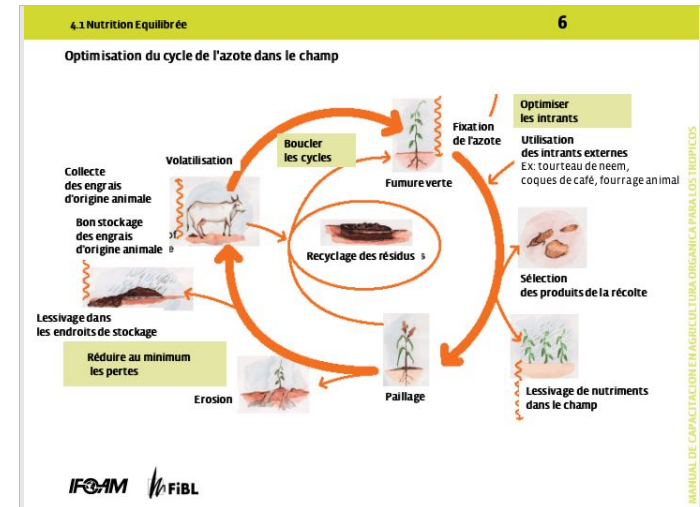
### Principe 2 : Cycles nutritifs fermés

- Maximiser le recyclage des résidus de plante, des sous-produits, des excréments et des déchets agricoles. Les feuilles, les brindilles, les cosses, les pelures, les racines, et les excréments constituent d'importantes sources de substances nutritives diverses et doivent être retournées aux cultures.
- Les arbres à enracinement profond et les arbustes plantés dans les réserves collectent les substances nutritives lessivées et peuvent fournir beaucoup de matériel de paillis si un émondage intense est réalisé.
- Le compost peut être fait presque à partir de n'importe quel matériel organique de la ferme. Ce n'est pas seulement un moyen de recyclage des nutriments, mais aussi une manière d'accroître " la capacité d'échange " (c'est-à-dire la capacité pour stocker des substances nutritives) du sol.
- Le paillage est une méthode simple de recyclage des substances nutritives. Il aide à maintenir l'humidité dans le sol et nourrit les organismes du sol.
- Les cendres provenant des fourneaux sont un mélange fortement concentré de substances nutritives comme le potassium, le calcium et le magnésium et peuvent être appliquées aux champs ou mélangées au compost.
- Les exigences en nutriments varient d'une plante à l'autre. Les associations et rotations de cultures permettent d'optimiser l'utilisation de substances nutritives dans le sol.

Les substances nutritives recyclées ou sauvegardées constituent aussi de l'argent économisé !

### Principe 3 : Optimiser les intrants

- Introduire les déchets organiques externes, s'ils sont disponibles. Plusieurs déchets organiques bon marché comme les cosses de café, les déchets de canne à sucre, les cosses de riz, les tiges de coton, etc., peuvent être disponibles dans la région et pourraient être employés pour préparer le compost.
- Les minéraux comme le phosphate rocheux ou la dolomite aident à fournir des substances nutritives rares et sont moins enclins au lessivage et moins nuisibles pour le sol que les concentrés.
- Les plantes fixatrices d'azote fournissent gratuitement de l'azote. Elles peuvent être plantées sous forme de plantes de couverture, de cultures vivrières, de haies ou d'arbres et fournissent également du bois de chauffage, du paillis et du fourrage.



TRANSPARENT 4.1 (6) : OPTIMISATION DU CYCLE DE L'AZOTE DANS LA FERME. SCHEMA D'UNE FERME AVEC DES CHAMPS ET DES ANIMAUX MONTRANT DES INTRANTS, DES PRODUITS ET DES PERTES.

### Promenade au champ : Où observe-t-on des pertes de substances nutritives ?

Invitez les participants à faire une promenade, sur une section de la ferme. Trouvez avec eux des réponses aux questions suivantes (exemples pour terres cultivées en Inde)

- Où se perdent les substances nutritives ? (par exemple les excréments de porc inutilisés en raison des inhibitions sociales puisque les porcs sont considérés comme étant "trop sales", les tas d'excréments sans abri, le lessivage des substances nutritives des tas de compost, les cultures et l'érosion du sol, etc.)
- Quelles sources de nutriments peuvent être trouvées ? (par exemple les cosses de café, les cosses de coco, les brindilles, les feuilles, les herbes, les haies fixatrices d'azote, les légumineuses comme plantes de couverture)

## 4 Nutrition de la plante

### **Pourquoi la combustion des végétaux est-elle si désavantageuse ?**

La combustion est couramment utilisée en agriculture itinérante sur brûlis, ou pour se débarrasser des déchets agricoles, étant donné qu'elle permet de faire des économies de travail. Les cendres contiennent des substances nutritives qui sont directement accessibles aux plantes. Cependant, la combustion a beaucoup d'inconvénients :

- De grandes quantités de carbone, d'azote et de soufre sont libérées sous forme de gaz et sont donc perdues.
- Les substances nutritives dans les cendres sont facilement lessivées avec la première pluie.
- Les végétaux sont des sources de matière organique du sol beaucoup trop importantes pour être brûlées.
- La combustion nuit aux insectes utiles et aux organismes du sol.

Dans l'agriculture biologique, les végétaux sont brûlés seulement dans de rares cas : (par exemple des cultures affectées par des maladies ou de robustes mauvaises herbes pérennes). Ainsi au lieu d'être brûlés, les végétaux doivent être utilisés pour le paillage ou le compostage.

*Comment les nutriments peuvent-ils être recyclés ? (par exemple : par le compostage des déchets animaux, le compostage de matériels organiques collectés et les excréments, la cendre des fourneaux mélangée dans le compost, le paillage avec les brindilles d'arbres ou d'autres matériels organiques, les associations et les rotations de cultures, etc.)*

### **Lectures Recommandées**

- “Soil fertility management”, Agrodok-series No. 2, Agromisa.
- “Soil fertility management”, KIOF.
- “Agriculture in African Rural Communities”, Land and Life.



## 4 Nutrition de la plante

### 4.2 L'association et la rotation des cultures

#### Introduction

Dans de nombreux systèmes agricoles traditionnels, une diversité des cultures dans le temps et dans l'espace peut être observée. Les agriculteurs effectuent la rotation et l'association des cultures pour différentes raisons. De nombreux agriculteurs ne connaissent pas ces raisons, et de fait, le potentiel de ces pratiques n'est pas totalement exploité.

#### 4.2.1 La diversification des cultures pour une bonne gestion des nutriments

##### Différentes espèces de plantes ont des systèmes racinaires différents

Quelques plantes croissent généralement en étendant leurs racines en profondeur tandis que d'autres ont des systèmes racinaires plutôt étalés. Outre la formation de leurs systèmes racinaires typiques, les plantes répondent aussi aux caractéristiques du sol. Ainsi les racines se développeront de façon spécifique, selon l'endroit où l'eau est disponible dans le sol, où les substances nutritives sont générées par la matière organique ou des fertilisants, et où des pierres ou des couches de sol comprimées gênent la croissance des racines. La manière dont les racines des plantes occupent le sol peut aussi être influencée dans une certaine mesure par l'agriculteur (par exemple par une association spécifique d'espèces, par des pratiques culturales telles que le labour à plat, le labour en billons et le labour en buttes).

Pour être capable de choisir les plantes qui croissent mieux en association l'une avec l'autre, et quelles sont les séquences de cultures les plus appropriées, il est nécessaire de savoir comment les différentes plantes exploitent le sol avec leurs racines.

#### Leçons à retenir

- Différentes espèces de plantes ont des besoins nutritifs différents et occupent des surfaces différentes du sol avec leurs racines.
- La culture associée offre beaucoup d'avantages en comparaison à la monoculture et il existe plusieurs possibilités d'associer les cultures.
- La rotation appropriée de cultures est une approche essentielle pour empêcher les parasites portés par le sol de détruire les plantes, contrôler les mauvaises herbes et optimiser la gestion des nutriments.

#### Démonstration : Quelle plantes possèdent quels systèmes racinaires ?

*Demandez aux participants de dessiner sur une feuille de papier ou au tableau les systèmes racinaires de certaines plantes cultivées localement. Si possible, déraciner quelques plantes avec leurs systèmes entiers de racines et exposez-les dans la salle de classe.*

*On peut faire un profil pédologique (une section verticale du sol) pour montrer leur comportement de différents types de racines en association. Discutez avec les participants les conséquences qu'ont différents types d'enracinements sur la nutrition et la croissance des plantes, et de quelles possibilités l'agriculteur dispose pour en faire la meilleure utilisation possible. Outre la connaissance des modes d'enracinement des différentes plantes, il est aussi important de savoir par quelles parties des racines les plantes absorbent l'eau et les substances nutritives, où poussent les racines et quels facteurs peuvent influencer le développement racinaire en profondeur, en intensité et en ampleur.*

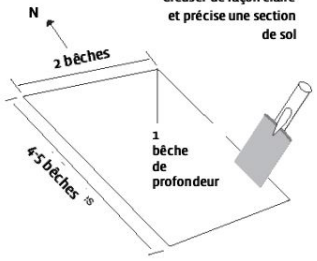

## 4 Nutrition de la plante

4.2 L'Association et la Rotation des Cultures 1

Comment réaliser un profil pédologique ?

Choisir un endroit à sol profond où poussent des plantes âgées

Creuser de façon claire et précise une section de sol



MANUAL DE CAPACITACION EN AGRICULTURA ORGANICA PARA LOS TROPICOS

IFOAM FIBL

TRANSPARENT 4.2 (1) : PROFIL DE SOL AVEC RACINES ET HORIZONS

### Différentes plantes - Différents besoins

Les différentes espèces de plantes, ou même les différentes variétés, ont des besoins différents.

Les besoins fondamentaux suivants peuvent être distingués: Besoin en substances nutritives, en eau, en lumière, en chaleur et en air.

Différentes plantes exigent des quantités totales différentes de substances nutritives pour produire un bon rendement. Les besoins en éléments nutritifs peuvent aussi changer d'un stade de développement à un autre. Quelques espèces ont une demande particulièrement forte en substances nutritives spécifiques.

Tandis que certaines plantes aiment la pleine lumière, d'autres préfèrent un éclairage moins intense ou croissent mieux à l'ombre. Quoique toutes les plantes aient besoin de lumière, certaines plantes sont presque indifférentes à la nature de la lumière. Si les conditions d'éclairage ne sont pas idéales, la plante sera stressée et ne se développera pas correctement. Le besoin en lumière de la plante est dans des nombreux cas lié à sa nutrition. Les plantes poussant sur des sols pauvres ont besoin de plus d'ombrage que celles croissant dans des conditions idéales.

### Animation : Quels sont les besoins des plantes ?

*Discutez avec les participants, les besoins de base des plantes et écrivez ces besoins au tableau. Demandez aux participants de former des petits groupes et caractérisez les plantes localement cultivées. Quels besoins spécifiques ces plantes ont-elles? Essayez de tirer quelques conclusions générales pour les cultures associées et la rotation des cultures.*

## 4 Nutrition de la plante

### *Conclusions générales sur les cultures associées :*

- La compétition des racines doit être minimale (particulièrement pendant le stade où la demande en substances nutritives est forte).
- Les racines doivent occuper le volume de sol de la meilleure façon possible.

### *Conclusions spécifiques sur les cultures associées :*

- Les plantes ayant un fort enracinement doivent être associées ou alternées avec les plantes ayant un enracinement faible.
- Les distances entre les plantes doivent être telles que la compétition nutritive entre les plantes soit réduite au minimum.
- Les plantes à enracinement profond vont mieux ensemble avec les espèces à enracinement peu profond.
- Les plantes pérennes peuvent être bien associées avec des plantes annuelles.
- Les légumineuses peuvent être cultivées en association avec les plantes qui ont une forte demande d'azote ou les précéder.
- Les espèces cultivées en association doivent avoir des habitudes de croissance différentes et des besoins de lumière différents.
- Dans les cultures associées, les périodes les plus actives d'assimilation de nutriments par chacune des cultures ne doivent pas coïncider.

## 4 Nutrition de la plante

### 4.2.2 L'association de cultures

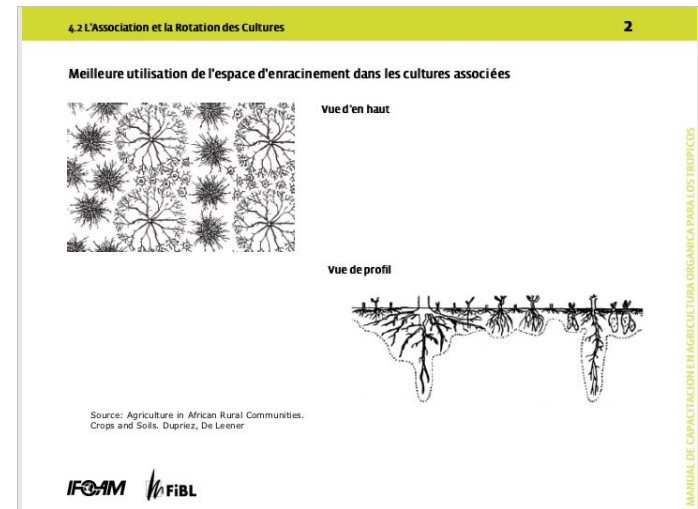
La culture associée est définie comme la culture de deux ou plusieurs plantes dans le même champ. Si les plantes appropriées sont combinées, l'association peut mener à un rendement total plus grand par parcelle. C'est essentiellement dû à l'utilisation plus efficace de l'espace (superficiel et souterrain) et à cause des interactions avantageuses entre les plantes associées.

*Autres avantages des cultures associées :*

- Diversification : une plus grande diversité de plantes peut être cultivée dans les champs. Cela aide l'agriculteur à ne pas devenir dépendant d'une seule culture et d'obtenir de façon continue des produits de son champ.
- Réduction des attaques des ravageurs et des maladies : la dissuasion ou les effets d'attraction de quelques plantes aident à prévenir l'attaque d'autres plantes par des ravageurs. La diversité augmente la résistance aux maladies et empêche les ravageurs et les germes d'attaquer certaines espèces.
- Amélioration de la gestion de fertilité du sol : l'association de cultures avec des légumineuses, comme les haricots, améliore la provision en azote des autres plantes.
- Lutte contre les mauvaises herbes : normalement, l'association de cultures réduit la durée d'exposition du sol aux intempéries et aide à supprimer les mauvaises herbes.

*Il y a différentes possibilités d'associer les cultures :*

- Mélange de cultures : Deux ou plusieurs cultures sont installées en même temps et partagent le même espace, ou sont semés en même temps dans des rangées voisines. Une plante peut aussi être semée comme plante de bordure.
- Cultures intercalaires : Deux ou plusieurs cultures sont installées en même temps sur des lignes voisines avec un large espacement.
- Culture graduelle : une deuxième plante est semée avant la moisson de la première.
- Culture combinée de plantes annuelles et d'arbres.



TRANSPARENT 4.2 (2) : VUE D'EN HAUT ET DE COTE DES RACINES DE CAFE ASSOCIEES AU MAÏS ET AU CACAO.

## 4 Nutrition de la plante

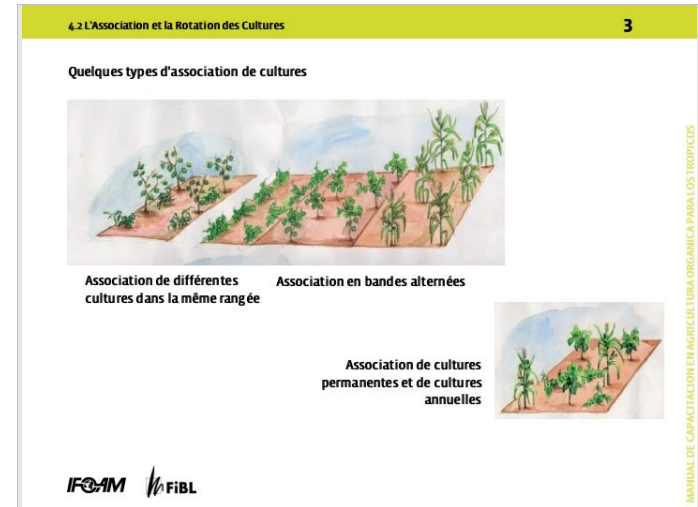
### Exemple : Association de cultures en maraîchage dans les Andes (L'expérience d'Agroplan à Samaipata, Bolivie)

Selon l'expérience des agriculteurs, il existe 3 types d'interactions en cultures associées :

- Interaction positive : quand les plantes promeuvent mutuellement le développement de chacune d'entre elles. Exemples : radis et bette, pomme de terre et haricots verts.
- Interaction négative : quand l'association gêne le développement mutuel de chacune des plantes. Ceci conduit à un déficit de croissance ou à l'attaque de ravageurs et de maladies. Exemples : laitue avec persil, poireau ou chou.
- Interaction neutre : réaction indifférente entre les cultures maraîchères. Exemples : laitue avec carotte, carotte avec chou, tomate avec haricots verts.

Exemples d'associations de cultures :

- Suivant les parties comestibles de la plante : des légumes à feuilles sont combinés avec des racines comestibles. Par exemple : laitue avec carotte.
- Suivant les familles de plantes : légumineuses (fixatrices d'azote), avec choux ou solanacées (grands utilisateurs d'azote).
- Suivant la durée de culture : les légumes à croissance rapide avec d'autres à croissance plus lente. Par exemple : radis avec chou, ou potiron avec laitue ou betteraves.



TRANSPARENT 4.2 (3) : 3 POSSIBILITES D'ASSOCIER DIFFERENTES CULTURES.

## 4 Nutrition de la plante

### 4.2.3 La rotation de cultures

#### Les problèmes de monoculture

Si la même plante est cultivée pendant plusieurs années consécutives sur la même parcelle, les rendements habituels baisseront (ou plus d'engrais sera nécessaire pour atteindre le même rendement) et les problèmes de santé surgiront dans la culture ou dans le champ. L'exportation d'une combinaison spécifique de substances nutritives conduit à un appauvrissement du sol. Des maladies et des ravageurs spécifiques aux cultures peuvent aussi se développer dans le sol. Les mauvaises herbes qui sont bien adaptées aux conditions offertes par la culture (par exemple bonnes conditions de lumière, sol propice pour la culture), peuvent s'étendre et exiger des efforts accrus pour être détruites.

#### Les avantages de la rotation des cultures

Quand différentes plantes sont cultivées successivement dans un même champ, chaque culture emploie le sol d'une façon particulière et réduit ainsi le risque d'épuisement. Une alternance bien adéquate de cultures empêche aussi le développement des maladies portées par le sol. Ainsi, des périodes de pause doivent être observées pour une même culture ou des cultures appartenant à la même famille.

Afin d'éviter le développement de mauvaises herbes persistantes, les plantes à croissance lente doivent être cultivés après celles assurant une bonne suppression des mauvaises herbes. Une alternance entre les plantes à enracinement profond et celles à enracinement étalé, et entre les plantes produisant de hautes tiges et celles produisant une végétation abondante qui couvre rapidement le sol aide aussi à supprimer les mauvaises herbes.

La rotation des cultures est aussi un instrument important pour maintenir la matière organique du sol. De façon idéale, la rotation des cultures doit maintenir, ou même accroître, la teneur du sol en matière organique.

#### Animation : Pourquoi avons-nous besoin de la rotation des cultures ?

Discutez avec les participants ce qui arrive si la même culture est pratiquée pendant plusieurs années sur la même parcelle. Écrivez les réponses au tableau. Ensemble avec les participants, tirez des conclusions pour la planification d'une rotation des cultures.

4.2 L'Association et la Rotation des Cultures 4

The ideal crop rotation...

- ...utilise toutes les connaissances disponibles
- ...satisfait les demandes
- ...peut être gérée intelligemment
- ...maintient la fertilité du sol
- ...évite la coïncidence des périodes sensibles de croissance de la culture avec l'apparition des ravageurs
- ...donne assez de fourrage aux animaux de la ferme
- ...utilise au mieux les conditions climatiques de production de différentes saisons
- ...se compose seulement de cultures adaptées au sol et au climat du milieu
- ...évite le développement des ravageurs et parasites du sol
- ...élimine efficacement les mauvaises herbes
- ...ne connaît pas une longue période de sol nu
- ...utilise au mieux les arrières effets des cultures précédentes

IFOAM FIBL

MANUAL DE CAPACITACION EN AGRICULTURA ORGANICA PARA LOS TROPICOS

TRANSPARENT 4.2 (4) : CRITERES POUR UNE ROTATION IDEALE DES CULTURES.

## 4 Nutrition de la plante

**Travail de groupe : Est-ce que les rotations pratiquées sont durables ?**

*Dessinez au tableau un modèle de rotation de cultures localement pratiqué. Demandez aux participants : remplit-il tous les critères pour obtenir un bon résultat ? Comment pourrait-il être amélioré ? Rangez les cultures impliquées dans l'ordre décroissant en prenant en considération leur importance économique et leur importance agricole. Discutez les conflits possibles.*

### **Lectures Recommandées**

- “Soil fertility management”, Agrodok Series No. 2, Agromisa.
- “Field notes on organic farming”, KIOF.
- “How to grow a balanced diet”, VSO.

## 4 Nutrition de la plante

### 4.3 Les engrais

#### Introduction

Dans les pays en voie de développement, le potentiel des engrais, particulièrement des engrais organiques, est largement sous-estimé. Les engrais d'origine animale, ainsi que les déchets agro-industriels sont disponibles dans divers lieux, mais sont souvent brûlés ou négligés.

#### 4.3.1 Les engrais organiques et leur valeur

##### La valeur des engrais organiques

Les engrais organiques regroupent toutes les sources de nutriments d'origine végétale ou animale. Malheureusement, ces sources de nutriments sont souvent une source sous-estimée.

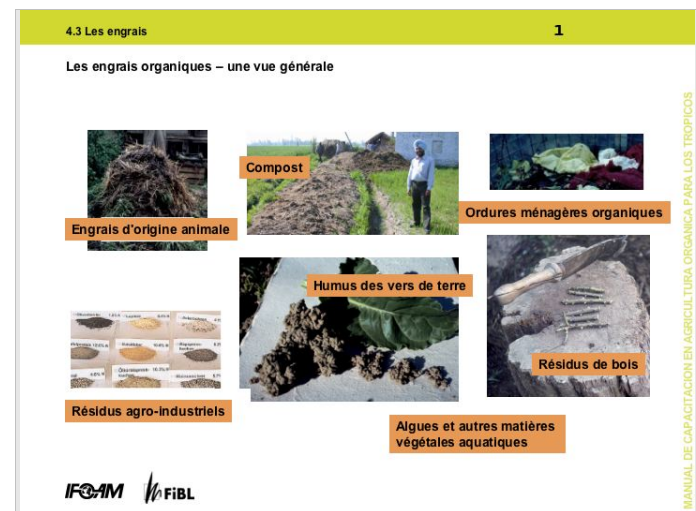
Les engrais organiques sont très différents des engrais chimiques ou minéraux. La différence fondamentale réside dans le fait qu'ils contiennent de la matière organique. Compte tenu de la matière organique qu'ils contiennent, les engrais organiques sont une source lente de nutriments et fournissent plusieurs nutriments à la fois. Mais ils améliorent surtout principalement la qualité du sol.

#### Leçons à retenir

- En agriculture biologique, les engrais organiques jouent un rôle important dans la nutrition des plantes.
- L'utilisation du fumier de ferme est souvent négligée. Mais son stockage et son épandage peuvent, dans de nombreux cas, être améliorés.
- En agriculture biologique, l'utilisation des engrais minéraux est limitée.

#### Animation : Quelles sources de nutriments sont utilisées ?

Demandez aux participants, quels engrais organiques sont utilisés dans leur localité. Quelles autres sources de nutriments sont disponibles ? Lesquelles d'entre elles sont sous exploitées ? Pour quelles raisons ? Discutez les avantages et inconvénients des différentes sources.



TRANSPARENT 4\_3 (1) : LES ENGRAIS ORGANIQUES - UNE VUE GENERALE.



## 4 Nutrition de la plante

### **Jeu de rôle : Quelles sont vos expériences avec les engrais organiques et les engrais chimiques ?**

Demandez au sein de l'assistance des volontaires pour le jeu de rôle ci-après : un vendeur d'engrais chimiques et un représentant de l'association des producteurs biologiques ayant obtenu de très bons résultats avec les engrais organiques. Demandez à chaque acteur de défendre son choix. Au cours du jeu de rôle (environ 10 minutes) écrire les arguments au tableau ou sur des cartes.

En discutant avec les participants, établir la liste des avantages et des contraintes liés à l'utilisation des engrais chimiques et des engrais organiques.

4.3 Les engrais		2
La valeur des engrais organiques		
<p><b>Les engrais chimiques</b></p> 	 <p><b>Les engrais organiques</b></p>	<small>MANUAL DE CAPACTACION EN AGRICULTURA ORGANICA PARA LOS TROPICOS</small>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contiennent des nutriments spécifiques et peuvent entraîner des déficiences</li> <li>• Réduisent la composition de la matière organique du sol</li> <li>• Gênent les organismes du sol</li> <li>• Sont facilement lessivés</li> <li>• Sont chers</li> <li>• Exigent beaucoup d'énergie pour être produits</li> <li>• Ne donnent pas souvent le succès escompté</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Donnent tous les nutriments dont la plante a besoin</li> <li>• Augmente la composition de la matière organique du sol</li> <li>• Alimentent les organismes du sol</li> <li>• Connaissent peu de risque de lessivage des nutriments</li> <li>• Sont moins chers ou gratuits</li> <li>• Sont dans la plupart des cas des ordures.</li> <li>• Libèrent continuellement les nutriments sur une longue période</li> </ul>	
 		

TRANSPARENT 4,3 (2) : LA VALEUR DES ENGRAIS ORGANIQUES.

## 4 Nutrition de la plante

### 4.3.2 Traitement approprié des engrais de ferme

Selon que les animaux sont élevés en stabulation ou non (que ce soit à temps partiel ou à plein temps), le fumier de ferme est constitué d'excréments d'animaux et de litière (de paille ou d'herbe). Il y a beaucoup d'endroits où le fumier de ferme est soit séché et brûlé pour la cuisson d'aliments, ou alors méconnu comme source de nutriments et de matière organique. En séchant ou en brûlant le fumier de ferme, de grandes quantités d'engrais organique et de nutriments sont perdues pour le système agricole. Le fumier de ferme est un engrais organique de grande valeur.

*Quelques caractéristiques et effets du fumier de ferme :*

- Il contient de grandes quantités de substances nutritives.
- Seule la portion azotée est directement accessible aux plantes tandis que la partie restante est libérée quand l'engrais se décompose. L'azote présent dans l'urine animale est disponible à court terme.
- Quand les excréments et l'urine sont mélangés, ils constituent une source bien équilibrée de substances nutritives pour les plantes.
- La disponibilité du phosphore et du potassium dans le fumier de ferme est semblable à celle des engrais chimiques. Les fientes de volaille sont riches en phosphore.
- Les engrais organiques contribuent à former la matière organique du sol et améliorent ainsi sa fertilité.

#### **Comment stocker le fumier de ferme ?**

Pour avoir un engrais organique de bonne qualité, le fumier de ferme doit normalement être collecté et stocké durant une courte période de temps. Le meilleur résultat s'obtient en procédant au compostage du fumier. Le fumier stocké dans des conditions anaérobiques (par exemple dans les fosses à eau), est de qualité inférieure à celui composté.

Le ramassage du fumier de ferme est plus facile lorsque les animaux sont élevés en stabulation. Pour le stockage, le fumier doit être mélangé avec de la matière végétale sèche (paille, herbe, résidus de récolte, feuilles, etc.) pour absorber le liquide. La paille qui a été découpée ou écrasée peut absorber plus d'eau qu'une paille entière.

D'habitude, le fumier est stocké à côté de l'étable, en tas ou dans des fosses. Il peut aussi être stocké dans l'étable comme une litière, pourvu que le matériel servant de litière soit frais.

#### ***Echange d'expérience : Le fumier de ferme est-il seulement un déchet ?***

*Quel rôle joue le fumier de ferme dans la nutrition des plantes au niveau des exploitations agricoles locales ? Comment le fumier est-il stocké, et comment est-il épandu dans les champs ? Faites une petite enquête sur le savoir local en matière de gestion du fumier de ferme.*

#### ***Echange d'expérience : Valeur et utilisation du fumier de ferme***

*Invitez les participants à échanger leurs expériences relatives au fumier de ferme. Comment gèrent-ils la disponibilité en nutriments ? Le fumier de ferme doit-il être rassemblé et composté ou directement épandu aux champs ? Ajoutez aux réponses des participants l'information ci-dessous.*

## 4 Nutrition de la plante

Le fumier de ferme doit être protégé du soleil, du vent et de la pluie. L'accumulation d'eau ainsi que le dessèchement doivent être évités, afin de pallier les pertes de nutriments. Le site de stockage doit être imperméable et être légèrement en pente. En principe, une tranchée recueille le liquide qui s'écoule du tas de fumier et l'urine de l'étable. Un barrage autour du tas empêche l'écoulement incontrôlé de l'urine et l'eau à l'intérieur ou vers l'extérieur.

Le stockage du fumier dans des fosses est particulièrement approprié pour les régions et les saisons sèches. Ce mode de stockage réduit le risque de dessèchement et le besoin d'arrosage. Cependant, le risque d'accumulation d'eau y est plus grand et plus d'effort est exigé car la fosse doit être vidée. Pour cette méthode, on creuse une fosse de 90 cm de profondeur avec une pente légère au fond. Le fond de la fosse est tassé et puis couvert de paille. La fosse est remplie de couches d'environ 30 cm d'épaisseur et chaque couche est comprimée et couverte d'une mince couche de terre. La fosse est remplie jusqu'à ce qu'elle atteigne environ 30 cm au dessus du sol et couverte ensuite avec 10 cm de terre.

Il faut contrôler l'humidité dans le tas de fumier. Pour éviter des pertes de nutriments, le tas ne doit être ni trop humide, ni trop sec.

- Si le champignon blanc apparaît (des filaments et des tâches blanches), le fumier est trop sec et doit être aspergé d'eau ou d'urine.
- Une couleur jaune-verdâtre et/ou une mauvaise odeur sont des signes que le fumier est trop humide et insuffisamment aéré.
- Les conditions sont idéales lorsque tout le tas de fumier devient brunâtre, voire noir.

### Biogaz de gadoue

La production de biogaz utilise les déchets organiques de la ferme pour produire du méthane gazeux bon marché et qui constitue une source énergétique saine du point de vue environnementale. La production de biogaz s'effectue dans des digesteurs de méthane, qui éliminent l'oxygène et permettent la fermentation anaérobie. Le liquide perdu peut alors être ajouté au compost ou épandu directement sur la culture.

Au cours du processus, une partie du carbone est transformée en biogaz et est ensuite perdue sous forme de matière organique. Cependant, l'installation d'un système de biogaz peut être coûteuse et sa gestion peut nécessiter une forte intensité de main-d'œuvre.



TRANSPARENT 4.3 (3) : TRAITEMENT APPROPRIÉ DU FUMIER DE FERME.

### Démonstration : Regardez le fumier

Apportez des échantillons de fumier dans la salle si possible et laissez les participants inspecter leur qualité. Si possible, visitez un agriculteur du milieu qui pratique un traitement approprié du fumier. Avec cet agriculteur, le groupe discutera les avantages, les contraintes, les alternatives potentielles et possibles du stockage du fumier de ferme.

## 4 Nutrition de la plante

### 4.3.3 Les engrais organiques commerciaux

Là où le recyclage des substances nutritives est pratiqué de façon systématique, peu d'engrais organiques externes sont nécessaires. Ils doivent être utilisés comme un supplément au recyclage des nutriments et pas comme une alternative.

Il existe un certain nombre de sources de nutriments et de matières organiques qui peuvent être utilisées surtout si on peut les avoir à bas prix. Les engrais organiques commerciaux sont surtout des sous-produits de transformation agricole ou des déchets de l'industrie agroalimentaire. Les engrais commerciaux doivent être soigneusement choisis selon leur composition en substances nutritives, leur teneur en substances toxiques et leur prix.

Ces engrais donnent de meilleurs résultats lorsqu'ils sont mélangés avec d'autres matières organiques provenant de la ferme (comme le fumier de ferme) et compostés, ou lorsqu'ils sont utilisés pour la production de biogaz en vue de devenir un fertilisant équilibré avant son épandage au champ.

L'utilisation d'engrais coûteux ne peut se justifier que pour les cultures à revenus élevés et assurés.

**Les engrais organiques commerciaux: Quelles sont vos expériences en la matière?**

*Demandez aux participants quels engrais organiques commerciaux sont vendus dans leur milieu, lesquels ont été utilisés et quelles expériences les agriculteurs en ont eu.*

4.3 Les engrais		4		
Les engrais organiques commerciaux				
Engrais	Éléments fertilisants	Disponibilité de l'azote	Source	Commentaires
Guano	N, P	***	Fientes sèches d'oiseaux marins	Teneur en P plus élevée que la demande
Farine de cornes et de sabots	N, P	***	Déchets d'abattoir	L'azote est plus rapidement disponible lorsque la mouture est fine
Algues	Minéraux			Suivant leur origine, elles peuvent contenir des métaux lourds
Tourteaux d'huile	N, P	•(•)	Sous-produits de préparation d'huile	Exemples: tourteau de ricin, de neem, de pois, de colza
Poils, laine, plume	N	••(•)		
Matières premières agro-industrielles	N, P, K	••		Sous produits provenant de trasserie, de distillerie, des industries textiles, des peaux et cosses, des transformations agro-alimentaires. La teneur en nutriments dépend du produit.

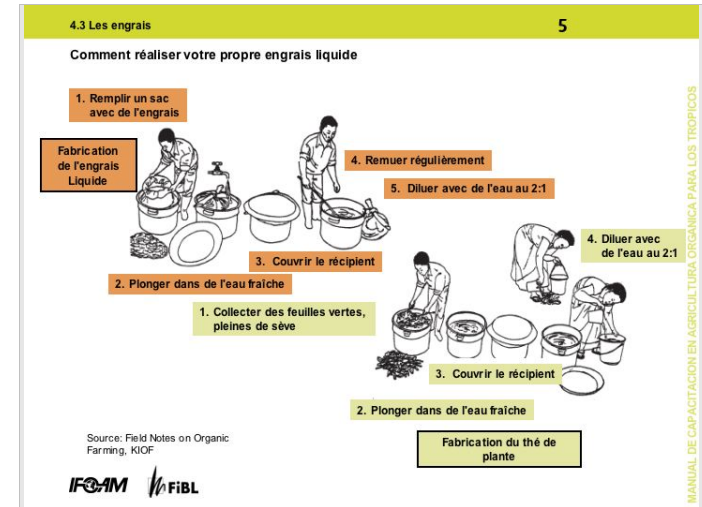
TRANSPARENT 4.3 (4) : LES ENGRAIS ORGANIQUES COMMERCIAUX.

## 4 Nutrition de la plante

### 4.3.4 Les engrais liquides organiques

La plante peut absorber des substances nutritives environ 20 fois plus rapidement à travers les feuilles que par le sol. Donc, les engrais liquides sont utiles pour surmonter les manques provisoires de nutriments. En agriculture biologique, les engrais liquides sont principalement utilisés pour stimuler la croissance quand l'assimilation nutritive par les racines est perturbée pendant la période de croissance.

L'engrais liquide se fait à partir du fumier de ferme ou des matières végétales (plans de thé, gadoues). Le matériel nutritif riche est trempé dans l'eau pendant plusieurs jours ou plusieurs semaines pour subir la fermentation. Des mélanges réguliers facilitent l'activité microbienne. Le liquide qui en résulte peut être employé comme un engrais foliaire ou épandu au sol.



TRANSPARENT 4.3 (5) : PROCEDURE DE REALISATION DES ENGRAIS LIQUIDES.

#### **Echange d'expérience : Préparation et utilisation des engrais liquides**

*Demandez aux participants s'ils produisent et épandent des engrais liquides. Invitez-les à expliquer la procédure et échanger leurs expériences. Vous pouvez aussi montrer comment préparer l'engrais liquide en utilisant une formule locale.*

## 4 Nutrition de la plante

### 4.3.5 Les engrais minéraux

Les engrais minéraux autorisés dans l'agriculture biologique sont basés sur les roches naturelles. Comme mentionné dans le chapitre 4.1, ils sont seulement utilisés comme suppléments aux engrais organiques. S'ils contiennent des substances nutritives assez solubles, ils peuvent perturber la vie du sol et aboutir à une nutrition déséquilibrée de la plante. En raison de l'importance de l'énergie que consomme leur ramassage et leur transport, d'une part, et parfois de la destruction de certains habitats naturels qu'ils occasionnent, d'autre part, la durabilité écologique des engrais minéraux est douteuse.

#### Travail de groupe : Quels sont les engrais minéraux autorisés ?

*Demandez aux participants de nommer les engrais minéraux qui sont utilisés dans la région et notez-les au tableau. Distribuez les copies de l'appendice 1 des Normes de Base de l'IFOAM et demandez aux participants de découvrir lesquels de ces engrais sont autorisés en agriculture biologique et ceux qui ne le sont pas. Discutez pourquoi on n'autorise pas certains engrais et pourquoi d'autres le sont sous certaines restrictions.*

*Essayer de classer tous les engrais minéraux autorisés selon leur effet sur la nutrition des plantes dans l'un des groupes suivants : engrais riches en azote, engrais riches en phosphore, engrais riches en potassium, engrais contenant des substances nutritives multiples, engrais avec effet de chaulage, engrais riches en micronutriments.*

4.3 Les engrais		6	
Les engrais minéraux autorisés en agriculture biologique – une vue générale			
Circuits	Source	Caractéristiques	Application
Cendres de plantes	• Matière organique brûlée	• Composition minérale similaire à celle des plantes • Absorption facile des minéraux • Cendres de bois riches en K et en Ca	• Au compost (meilleure) • Autour de la base des plantes
Chaux	• Pierre à chaud, algue	• pH tampon bas ( la composition en Ca et Mg est secondaire ) • Algue: riche en éléments à l'état de trace	• Tous les deux ou trois ans quand le pH du sol est bas ( éviter l'utilisation excessive: réduction de la disponibilité de P, davantage de déficiences de micro-nutriments )
Poudre de pierres	• Roche pulvérisée	• Eléments à l'état de trace (suivant la composition de la source) • Plus fine est la mouture, meilleure est l'absorption	• Au fumier de ferme ( réduit la volatilisation de N et facilite le processus d'enracinement )
Roche phosphatée	• Roche pulvérisée contenant le P	• Facilement adsorbée en minéraux du sol • Faiblement adsorbée en matière organique • Réaction lente	• Au compost • Pas sur les terres de barre (adsorption irréversible)

TRANSPARENT 4.3 (6) : UNE VUE GENERALE DES ENGRAIS MINERAUX AUTORISES EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE.

## 4 Nutrition de la plante

### 4.3.6 Les engrais microbiens

Certaines personnes et des sociétés recommandent l'application de micro-organismes au sol afin d'accélérer la décomposition et afin de gérer les maladies. Les microorganismes sont d'habitude vendus comme des produits "prêt à utiliser" pour la fertilisation et la protection des plantes.

Ces engrais microbiens sont surtout constitués de matériel organique et de quelques sources de sucre ou d'amidon qui sont fermentées ensemble avec des microorganismes spécifiques. Ces produits sont des organismes vivants et doivent être appliqués avec précaution. Ils ne doivent pas être utilisés périmés, les organismes pouvant être morts.

Bien que quelques recherches aient été faites sur l'utilisation des micro-organismes, et qu'on a les preuves de leurs effets positifs, peu d'expériences avec de tels produits sont disponibles.






Pour découvrir les effets de certains produits, il est recommandé de les évaluer à petite échelle et de les comparer avec un échantillon non traité. Souvenez-vous cependant que les engrais microbiens ne peuvent être substitués à une gestion appropriée de l'humus à la ferme. La plupart des bactéries et des champignons présents dans ces produits sont généralement présents dans le sol. Des inoculations de *microbiol* augmentent la présence de ces organismes.


Quelques agriculteurs font leurs propres engrais microbiens pour réduire les dépenses (voir l'expérience de la Bolivie ci-dessous).

Quelques microbes ajoutent des substances nutritives au sol à travers le processus de minéralisation. D'autres ajoutent l'azote en le fixant de l'atmosphère. Ce sont les *Rhizobium* et les *Azotobacter*. D'autres microbes, comme des mycorhizes, aident les plantes à s'approvisionner en phosphore. Les *Azospirillum* et les *Azotobacter* sont des bactéries qui peuvent fixer l'azote. Les *Pseudomonas* sont un groupe diversifié de bactéries qui peuvent exploiter de grands espaces que les plantes dégagent quand leurs racines disparaissent ou meurent. Ils peuvent rendre le phosphore soluble et aider à supprimer les maladies du sol.

4.3 Les engrais 7

Quelques ingrédients actifs contenus dans les engrais microbiens

				
<p><b>Rhizobium</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Une bactérie</li> <li>• Vie dans le sol, autour et à l'intérieur des racines des légumineuses</li> <li>• Forme une symbiose avec les plantes légumineuses</li> <li>• Fixe l'azote atmosphérique</li> </ul>	<p><b>Azotobacter</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Une bactérie</li> <li>• Vie dans le sol</li> <li>• Peut fixer l'azote</li> </ul>	<p><b>Azospirillum</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Une bactérie</li> <li>• Vie dans le sol</li> <li>• Est capable de vivre seul dans le sol ou en association avec les racines des plantes</li> <li>• A. Brasilense est capable de fixer l'azote</li> </ul>	<p><b>Pseudomonas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Groupe diversifié de bactéries</li> <li>• Peut occuper les grandes espaces de terres que dégagent les plantes lorsque leurs racines meurent ou disparaissent.</li> <li>• Diverses fonctions (ex. la solubilisation du phosphore, rendre le phosphore disponible)</li> </ul>	<p><b>Mycorhize</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Une symbiose de type champignon-racine</li> <li>• Vie avec les racines de presque toutes les plantes</li> <li>• Vie dans les racines et s'étend dans le sol</li> <li>• Aide les plantes en accumulant l'eau et les nutriments</li> <li>• Améliore la structure du sol</li> </ul>

IFOAM 

MANUAL DE CAPACITACION EN AGRICULTURA ORGANICA PARA LOS TROPICOS

TRANSPARENT 4.3 (7) : VUE GENERALE DE QUELQUES INGREDIENTS ACTIFS DES ENGRAIS MICROBIENS.

#### **Echange d'expérience : Les effets des engrais microbiens ?**

*Il peut être intéressant d'écouter les expériences des agriculteurs avec les engrais microbiens – qu'ils soient commerciaux ou auto-produits. Invitez un agriculteur ou un autre expert à décrire la préparation et l'application d'engrais microbiens. Si possible allez visiter les champs où de tels engrais ont été employés.*

## 4 Nutrition de la plante

### Exemple : Expérience avec “ Bocashi ” et les engrais biologiques liquides en Bolivie

Don David, un petit agriculteur de Bolivie, a préparé “ Bocashi ”, un engrais fermenté microbien, trois fois, et l'a épandu dans ses champs. Sur les champs qui ont été fertilisés avec du Bocashi, il pratique une rotation de cultures avec des pommes de terre en première année, en deuxième année le maïs, ensuite les légumes comme les haricots, les fleurs ou la luzerne (pour l'alimentation de ses lapins) et enfin des pommes de terre à nouveau.

Don David a obtenu des résultats excellents : les plants de maïs ont été plus grands et la récolte des pommes de terre a doublé. Il a complètement arrêté d'utiliser les engrais chimiques. En plus de l'incorporation du Bocashi, en installant les cultures, Don David épand aussi l'engrais biologique liquide. Cet engrais est produit à partir du mélange de diverses sources d'engrais de ferme. Il l'emploie pour asperger les cultures toutes les deux semaines pendant la croissance des plantes.

Selon Don David, l'application du Bocashi et des engrais biologiques a permis au sol de recouvrer sa fertilité et les cultures ont beaucoup plus de capacité de se défendre contre les ravageurs et les maladies. La production a augmenté et la qualité des produits s'est aussi améliorée.

*Comment réaliser le Bocashi (selon la recette de Don David) :*

- Placer les ingrédients couche par couche à plusieurs reprises, en commençant avec les matériaux de paille, ensuite le sol, les excréments, le charbon de bois, le son et la chaux.
- Dissoudre la mélasse dans l'eau et la mélanger correctement avec la matière organique.
- Répandre le matériel uniformément jusqu'à ce que le tas soit à environ 50 cm de hauteur et couvrez-le avec des sacs pour le réchauffer pendant le processus de fermentation.
- Utiliser uniquement de l'eau pendant la préparation. Une fois que la consistance correcte est obtenue, ce n'est plus nécessaire d'y ajouter de l'eau.
- Pendant la fermentation (environ deux semaines) le tas dégage de la chaleur (cependant il ne doit pas brûler la main au toucher).
- Pendant les deux premières semaines, le tas doit être retourné une fois par jour dans des régions froides et deux fois par jour dans des régions chaudes.

Il faut environ 14 jours pour que le mélange se fermente pour devenir du Bocashi. Mais c'est mieux de le laisser au repos pendant un mois avant l'utilisation.

4.3 Les engrais 8

Comment préparer votre propre bio-fertilisant

Une recette bolivienne pour préparer 1500 Kg de Bocashi  
*(à adapter aux conditions locales)*



- 400 Kg de déjection d'animaux (bovin, volaille, lapin, caprin, ovin)
- 400 kg de paille de blé, de riz, d'avoine ou de seigle
- 400 Kg de sol provenant du champ, sans pierres ni touffes d'herbes
- 120 Kg de petits morceaux de charbon
- 20 Kg de son, concentré pour bovin ou farine
- 1 kg de chaux ( dans les zones à sol acide )
- Quelques Kg de levure, de maïs fermenté ou de Bocashi déjà préparé
- 1 litre de mélasse de canne à sucre
- 225 litres d'eau

IFOAM 

MANUAL DE CAPACITACION EN AGRICULTURA ORGANICA PARA LOS TROPICOS

TRANSPARENT 4.3 (8) : RECETTE GENERALE POUR PREPARER VOTRE PROPRE FERTILISANT BIOLOGIQUE

### Lectures Recommandées

- “ Field notes on organic farming ”, KIOF.
- “ Agriculture in African Rural Communities ”, Land and Life.



## 4 Nutrition de la plante

### 4.4 Le compostage

#### Introduction

Le compostage est le processus de transformation de la matière organique d'origine végétale ou animale en humus dans des tas ou des fosses. Comparé à la décomposition non contrôlée de la matière organique, la décomposition dans le processus de compostage est plus rapide, atteint des températures plus fortes et aboutit à un produit de qualité plus élevée.

#### 4.4.1 Les phases du processus de compostage

Dans le processus de compostage 3 phases principales peuvent être distinguées : la phase chauffante, la phase de refroidissement et la phase de maturation. Cependant, ces phases ne peuvent pas être clairement séparées l'une de l'autre.

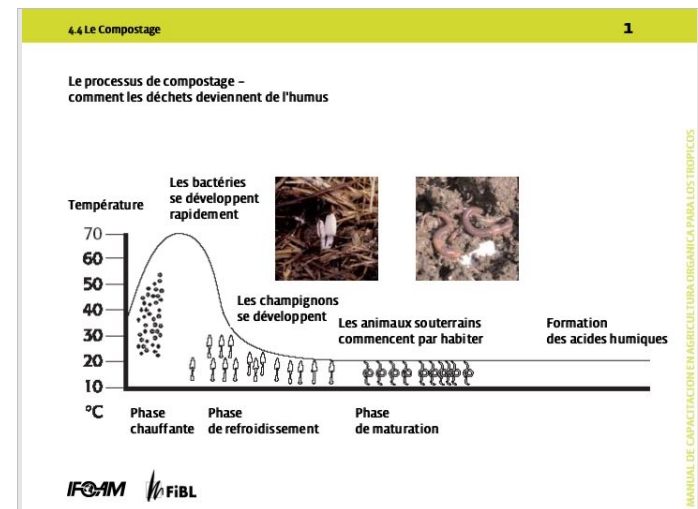
*La phase chauffante :*

- Durant les 3 jours d'installation du tas de compost, la température dans le tas passe de 60 à 70 °C et reste d'habitude à ce niveau pendant 2-3 semaines. La majeure partie de la décomposition se produit pendant la phase chauffante.
- Au cours de cette phase, c'est principalement les bactéries qui sont actives. La forte température est le résultat de l'énergie libérée pendant la conversion du matériau facilement décomposable par les bactéries. La température élevée est une phase typique et importante du processus de compostage. La chaleur détruit les germes de maladies, les parasites, les racines et les graines des mauvaises herbes.
- Pendant cette première phase du compostage les bactéries ont de fortes exigences en oxygène en raison du développement rapide de leur population. Les températures élevées dans le tas indiquent qu'il y a une provision adéquate d'oxygène pour les bactéries. S'il n'y a pas assez d'air dans le tas, le développement bactérien est perturbé et le compost dégagera une odeur désagréable.
- L'humidité est aussi essentielle au processus de compostage étant donné que les bactéries exigent des conditions humides pour leur travail. Le besoin en eau est maximal pendant la phase chauffante à cause de la haute activité biologique et de la forte évaporation qui a lieu pendant cette phase.
- Comme la chaleur augmente, le pH du tas de compost augmente aussi (en d'autres termes l'acidité diminue).

#### Leçons à retenir

- *Le compostage des résidus de culture et des déchets animaux améliore leur valeur.*
- *Pour avoir un compost de bonne qualité, le tas doit être installé soigneusement et le processus de compostage régulièrement vérifié.*
- *Pour ne pas avoir des graines de mauvaises herbes et des germes pathogènes, le compost doit passer un temps sous une température forte.*

*Demandez aux participants de décrire le processus de compostage. Discutez avec eux la différence entre compostage et décomposition naturelle.*



TRANSPARENT 4.4 (1) : LE PROCESSUS DE COMPOSTAGE - COMMENT LES DECHETS DEVIENNENT DE L'HUMUS. LES TROIS PHASES DU PROCESSUS DE COMPOSTAGE.

## 4 Nutrition de la plante

### *La phase de refroidissement :*

- Une fois que le matériau qui est facilement digéré par les bactéries a été converti, la température dans le tas de compost baisse lentement et restera à 25-45 °C.
- Avec la baisse de température, les moisissures s'installent et commencent la décomposition de la paille, des fibres et du matériau en bois. Comme ce processus de décomposition est plus lent, la température du tas ne monte pas.
- Comme la température baisse, le pH du matériau de compostage diminue aussi (en d'autres termes l'acidité augmente).

### *La phase de maturation :*

- Pendant la phase de maturation les nutriments sont minéralisés et les acides humiques ainsi que les antibiotiques sont formés.
- Les vers de compost rouges et autres organismes du sol commencent à peupler le tas pendant cette phase.
- À la fin de cette phase, le compost a perdu environ la moitié de son volume original, a une couleur de sol sombre, est fertile et prêt à être employé.
- Dorénavant, plus il est stocké, plus il perdra sa qualité comme engrais, tandis que sa capacité à améliorer la structure du sol augmente.
- Dans la phase de maturation, le compost a besoin de beaucoup moins d'eau que dans la phase chauffante.

### **Démonstration : Des échantillons de compost ?**

*Si possible, apportez des échantillons de compost à différents stades de maturation dans la salle et montrez-les (par exemple sur une feuille de banane). L'avantage des échantillons frais consiste en ce que leur odeur et texture peuvent aussi être testées. Demandez aux participants de décrire les échantillons de matériau de compostage. À quoi le matériau ressemble-t-il ? Qu'est-ce qui lui est arrivé ? A quel phase se trouve t-il*

## 4 Nutrition de la plante

### 4.4.2 Pourquoi faire le compost ?

Il existe plusieurs raisons qui poussent à investir du temps et de l'effort pour faire un bon compost.

#### Les avantages du compost

Pendant le processus de compostage, certaines matières organiques sont transformées en substances humiques, qui sont relativement résistantes à la décomposition microbienne. Le compostage aide ainsi à maintenir ou augmenter le contenu du sol en matière organique. Les autres composantes du compost fournissent des nutriments et des micronutriments dans une bonne proportion (comme le compost est fabriqué avec le matériau végétal) aux plantes afin qu'elles les utilisent. Le compost a un effet à court et long terme sur la nutrition de la plante puisque les nutriments sont libérés de façon permanente. En raison de son pH neutre, le compost améliore la disponibilité des nutriments dans les sols acides. Lorsqu'il est mélangé avec le sol, le compost peut supprimer les germes pathogènes du sol. Le compost mûr est bon pour les plantes et ne dérange pas les racines des plantes, les micro-organismes du sol comme c'est le cas pour les substances libérées pendant un processus de pourriture.


Le compostage a certainement beaucoup d'avantages. Cependant, il y a quelques aspects que les agriculteurs doivent prendre en considération avant de commencer la production de compost. Pendant le processus de décomposition, certaines matières organiques et substances nutritives seront perdues. La production du compost exige donc beaucoup de main-d'œuvre et une attention régulière.

#### Animation : Quand vaut-il mieux faire du compost ?

*Demandez aux participants quand il vaut la peine de faire le compost de matière organique et quand le paillage est plus approprié ? Quelle est la pratique générale locale (compostage ou paillage, compostage seulement de certains matériaux, pendant une saison spécifique, pour certaines cultures, etc.) ?*

4.4 Le Compostage 2

Pourquoi faire et pourquoi utiliser le compost ?



*Parce que ...*

- C'est un fertilisant bien équilibré
- Sa fabrication ne coûte pas cher
- La phase chauffante détruit les germes des maladies
- Il élimine les germes de maladies qui sont contenus dans le sol
- Il augmente le pH dans les sols acides
- Il augmente la composition de la matière organique du sol

IFOAM FIBL

MANUAL DE CAPACITACION EN AGRICULTURA ORGANICA PARA LOS TROPICOS

TRANSPARENT 4.4 (2) : RAISONS POUR FABRIQUER ET UTILISER LE COMPOST.

## 4 Nutrition de la plante

### 4.4.3 Comment faire du bon compost

#### Les différents systèmes et méthodes

Les systèmes de compostage peuvent être divisés en systèmes 'continu' et 'à chaud' :

Les systèmes continuellement alimentés : ces systèmes ne se réchauffent pas pendant le processus de compostage. Ils sont pratiques s'il y a une provision continue de déchets (par exemple les déchets ménagers). Cependant, ils n'offrent pas les avantages de la phase chauffante.

- Les systèmes de compostage à chaud (tout le matériau est composté en une seule fois) : ces systèmes conduisent à un processus de compostage à chaud. Ils offrent les avantages de réduction des pertes de nutriments, de destruction des graines des mauvaises herbes et des maladies, compte tenu de la température élevée de compostage, le processus est rapide (en quelques semaines) et il aboutit à un compost de qualité supérieure.
- Si peu d'eau est disponible, le compostage dans des fosses peut être plus approprié puisque l'humidité est mieux conservée dans les fosses que dans les tas.

#### Exemple : “ La méthode Bangalore ” et “ La méthode Indore ”

Les deux méthodes de compostage décrites ci-dessous ont été développées en Inde, mais se sont aussi répandues dans d'autres pays.

- “ La méthode Bangalore ” : Les matériaux de compostage sont mélangés avec de l'urine, de la gadoue ou des excréments. Le tas, une fois installé, est plâtré avec une couche de boue et n'est pas tourné. En raison de la couche de boue, le processus de compostage devient semi-anaérobique après quelques semaines. La méthode est simple à employer, nécessite peu de travail et d'eau. Il y a moins de pertes de nutriments que la “ méthode Indore ”, mais ne peut pas détruire toutes les maladies et a besoin de plus de temps pour atteindre la maturité.

Dans les régions sèches, la “ méthode-fosse Bangalore ” est plus appropriée. Ici le tas est debout avec plus de la moitié de sa hauteur dans le sol. Pour empêcher le dessèchement, il est préférable d'ombrager le tas avec un toit.

- La “ méthode Indore ” : Dans cette méthode, le tas est tourné deux fois et demande du travail et a besoin de plus d'eau que la “ méthode Bangalore ”, mais elle a une durée de production plus courte. La conversion rapide du matériau de compostage en raison de la température élevée en phase chauffante peut conduire à des pertes considérables de carbone et d'azote.

#### Animation : Comment faire un bon compost ?

*Demandez aux participants les éléments à prendre en compte quand on projette de faire un tas de compost et ce qu'il faut pour avoir du bon compost. Concluez avec le transparent.*

4.4 Le Compostage 3

**Comment fabriquer le compost?**

**Réunir le matériel de compostage**

- Choisir un endroit ombragé
- Collecter beaucoup de matériaux de plante
- Disposer le tas de façon séparée
- Réduire les matériaux grossiers

**Installer le tas**

Du bas vers le haut :

- Matériaux riches en azote
- Matériaux grossiers riches en carbone
- Branches et brindilles

**Tourner le tas**

- 1ère fois après 2-3 semaines
- 2ème fois après 3 mois

**Laisser le au repos pendant 3 mois pour la maturation**

**Arroser les matériaux**

- Arroser les matériaux
- Disposer le tas en couches non compactes
- Recouvrir avec une couche de terre ou avec de la paille

- Quand la température chute
- Les matériaux externes descendent à l'intérieur

IFOAM FIBL

MANUAL DE CAPACITACION EN AGRICULTURA ORGANICA PARA LOS TROPICOS

TRANSPARENT 4.4 (3) : COMMENT FAIRE LE COMPOST ?

## 4 Nutrition de la plante

### Que faut-il envisager lorsqu'on projette de réaliser un tas de compost ?

- L'emplacement : le compost est idéalement placé près de la source des matériaux de compostage et des champs auxquels le compost sera appliqué. Le site doit être ombragé et près d'une source d'eau. Les sites d'accumulation d'eau doivent être évités. Le tas de compost ne doit pas être placé trop près des maisons puisque le tas peut attirer des rats, des serpents et des termites, etc., et parfois une mauvaise odeur ne peut pas être évitée.
- Les matériaux de compostage : un tas de compost doit être installé quand beaucoup de matériau végétal est disponible. Si la ferme ne peut pas fournir assez de matériau végétal, il peut être collecté à partir de sources externes.
- La planification du temps : il est plus facile de produire un bon compost pendant la saison humide puisque la pluie économise le travail d'arrosage.
- La taille : le tas de compost doit atteindre une taille d'au moins 1 m<sup>3</sup> pour tenir compte du processus de compostage correct et pour permettre une aération suffisante il ne doit pas dépasser 2.5 m de largeur et 1.5 m de hauteur.
- Méthode : la méthode choisie doit être appropriée aux conditions climatiques.

### Sélection des matériaux primaires

La composition du matériau de compostage est d'une importance capitale. Le rapport C/N et la structure du matériau ont une influence importante sur le processus de compostage. Un matériau qui est riche en azote (rapport C/N faible) ne contribue pas d'habitude à une bonne structure et ne permet pas une bonne aération s'il est composté séparément. Un matériau qui a une bonne structure, a d'habitude un contenu d'azote faible (rapport C/N élevé) et n'offre pas assez d'azote pour les bactéries pour se nourrir. Le mélange de différents matériaux aide ainsi à réaliser une composition équilibrée en nutriments et une structure qui tient compte de la bonne aération.

4.4 Le Compostage 4

Le ratio C/N – que signifie t-il?

$\frac{C}{N}$	Carbone	→	élevé	$\frac{C}{N} \frac{100}{1}$
	Azote	→	moyen	$\frac{C}{N} \frac{25}{1}$
		→	bas	$\frac{C}{N} \frac{7}{1}$

IFOAM FIBL

MANUAL DE CAPACITACION EN AGRICULTURA ORGANICA PARA LOS TROPICOS

LA TRANSPARENCE 4.4 (4) : EXPLICATION DE LA SIGNIFICATION DU RATIO C/N DU COMPOST OU DES MATERIAUX DU PAILLIS.

## 4 Nutrition de la plante

### Quel matériau, quelle taille et quel mélange ?

#### Matériaux appropriés pour le compostage :

- Le matériau végétal : un mélange équilibré de matériau riche en azote (N) et en carbone (C).
- Les excréments d'animaux : vache, porc (riche en K et P), volaille (très riche en P), chèvre, cheval, etc.
- Les cendres de bois : contiennent K, Na, Mg, etc.
- La roche phosphatée : le phosphore se lie au matériau organique et est ainsi moins fixé aux minéraux du sol. Il est donc mieux de l'appliquer au tas de compost que directement au sol.
- Les petites quantités de sol, particulièrement les sols riches en argile, ou terres de roche, améliorent le processus de compostage et la qualité du compost. Elles sont mélangés avec l'autre matériau ou employées pour couvrir le tas afin de réduire les pertes de nutriments.

#### Matériaux non appropriés pour le compostage :

- Les matériaux des plantes affectées par des maladies comme la rouille ou les virus.
  - Les mauvaises herbes pérennes, à moins qu'elles aient d'abord été séchées au soleil.
  - Les matériaux d'origine artificielle comme les métaux ou les matières plastiques.
  - Les matériaux avec des piquants durs ou des épines.
- Plus le matériau est fin, plus grande est sa surface, plus il peut être digéré facilement par les bactéries. Une longueur idéale est 2 à 5 cm. Si certains matériaux sont plus petits (par exemple les petites herbes, les déchets de cuisine, la cendre), ils doivent être mélangés avec le matériau plus volumineux pour assurer une bonne aération du tas.

Pour permettre un processus de compostage idéal, le mélange doit être composé approximativement de :

- un tiers de matériaux volumineux avec une structure riche (branches coupées et écorces d'arbre, matériaux volumineux séparés de composts précédents),
- un tiers de matériau moyen à fin avec un rapport C/N élevé (la paille, les feuilles, les résidus de cultures, etc.),
- un tiers de matériau fin avec un rapport C/N faible (déchets du ménage, engrais animal, etc.),
- 5 à 10 % de terre du sol.

4.4 Le Compostage		5
Ratios C/N des matériaux de compostage		
	Teneur en azote (% de matière sèche)	Rapport de carbone à l'azote (ratio C/N)
<b>C/N bas → teneur en N élevée</b>		
Engrais de volailles	3-6	10-12
Foin de jeunes herbes	4	12
Feuilles de manioc	4	12
Fumier de ferme	2-3	14
Paille d'arachide	2-3	20
<b>C/N moyen → teneur en azote moyenne</b>		
Crotalaria	2	26
Tiges de manioc	1.3	40
Feuilles tombées des arbres	0.4	45
Tiges et feuilles de maïs	0.7	60-70
<b>C/N élevé → teneur en azote faible</b>		
Paille de riz ou de blé	0.4	100
Déchets de canne à sucre	0.2	150
Sciure de bois	0.1	500

IFOAM FIBL

MANUAL DE CAPACITACION EN AGRICULTURA ORGANICA PARA LOS TROPICOS

TRANSPARENT 4.4 (54) : LES TENEURS EN AZOTE ET LES RAPPORTS C/N DE QUELQUES MATERIAUX DE COMPOSTAGE.

#### Démonstration : Connaître les matériaux

Pendant une visite des champs, demandez aux participants de rassembler différents matériaux pour le compostage. Arrangez les matériaux selon leur proportion C/N et discutez de leur disponibilité. Alternativement, vous pourriez apporter les échantillons de différents matériaux dans la salle de formation.

## 4 Nutrition de la plante

### Installation d'un tas de compost

- Préparer les matériaux de compostage correctement : tranchez les matériaux lignifiés durs pour augmenter leur surface et faciliter la décomposition par les moisissures et les bactéries.
- Si le matériau de compostage est sec, trempez-le avant de faire le mélange.
- Au fond du tas, mettez les brindilles et les branches pour tenir compte du bon drainage de l'excès d'eau.
- Mettez les matériaux riches en carbone et les matériaux riches en azote en couches alternées.
- Le fumier ou un vieux compost appliqué à chaque couche augmente le processus de compostage.
- Une fine couche de terre dans le compost empêche les pertes d'azote.
- Une épaisse couche de couverture de 10 cm constituée de paille ou de feuilles dans la phase initiale et une couverture imperméable (sacs, matières plastiques, etc.) dans l'étape finale empêche le potassium et l'azote d'être entraînés hors du tas. Dans les climats secs, couvrez le tas de 15 cm d'une couche épaisse de boue.
- Si le tas n'est pas assez humide, versez de temps en temps de l'eau ou de l'engrais liquide sur le compost.

### Le tournage du compost

Deux à trois semaines après l'installation du tas de compost, il diminuera d'environ de moitié de sa taille originale. C'est le bon moment pour le tourner. Le tournage du compost aide à accélérer le processus, mais ce n'est pas essentiel.

*Le tournage a quelques avantages :*

- Il améliore l'aération et facilite le processus de compostage.
- Il assure que le matériau de l'extérieur du tas peut se décomposer correctement lorsqu'on le met au centre.
- Cela permet de vérifier la qualité du processus de compostage et d'améliorer les conditions non idéales.

4.4 Le Compostage		6	
Problèmes et solutions possibles dans le processus de compostage			
Diagnostic	Problème	Raisons possibles	Solutions
La température n'augmente pas	• Les micro-organismes ne peuvent pas se développer	• Matériel trop sec ou trop humide • Manque d'air ou trop d'air • Le ratio C/N est incorrect • La couche de terre est trop importante	• Arroser avec de l'eau ou de l'urine • Desserrer davantage le tas • Mélanger plus de matériel vert frais ou de fescrément au tas
Baisse subite de la température	• Le processus de transformation s'est arrêté	• Le matériel est devenu trop humide • Tout l'azote disponible a été utilisé	• Arroser avec de l'eau ou de l'urine • Ajouter du matériel riche en carbone
Le matériel de compostage est couvert de poudre blanche	• Grande multiplication des champignons	• Matériel trop sec • Le matériel est resté non-mélangé pendant une longue période	• Mélanger et installer de nouveau le tas • Arroser avec de l'eau ou de l'urine • Ajouter du matériel riche en carbone
Le matériel devient noirâtre, verdâtre ou dégage une odeur repugnante	• Le matériel de compostage devient crasseux	• Manque d'air et de structure • Ratio C/N trop bas • Matériel trop humide • Le matériel ne s'est pas encore suffisamment mélangé	• Installer de nouveau le tas et ajouter du matériel lourd à ratio C/N élevé • Tourner régulièrement le compost pendant la phase chauffante

TRANSPARENT 4.4 (6) : PROBLEMES ET SOLUTIONS POSSIBLES DANS LE PROCESSUS DE COMPOSTAGE

### Exercice pratique : Installation d'un tas de compost

Si possible allez dans une ferme ou un champ et installez un tas de compost ensemble avec les participants. Demandez aux participants de faire des remarques sur leur travail. Lorsque c'est fini, discutez les erreurs éventuelles dans les différentes phases. Si possible, revenez au tas de compost les jours suivants et observez l'évolution.

## 4 Nutrition de la plante

### Vermi-compostage

Les vers de terre sont très efficaces dans la transformation de la biomasse morte, comme les feuilles dans l'humus de haute qualité. Ils deviennent d'habitude très actifs dans un tas de compost après la phase chauffante. Le Vermicompostage est principalement basé sur l'activité des vers et ne passe pas par une phase chauffante du tout. Comme les vers transforment la biomasse en excréments en une période courte, le processus peut être plus rapide que le compostage ordinaire. Les excréments des vers sont des boules de sol stables étroitement liées à la matière organique. Ils ont de fortes teneurs en nutriments et conservent bien l'eau. De plus, les excréments ont le pouvoir de promouvoir la croissance chez les plantes. Quelques agriculteurs expérimentés utilisent le "vermi-lavage", le liquide recueilli du tas de compost après l'aspersion, comme un fertilisant pour les feuilles et un tonifiant pour la plante. Cela peut même aider les plantes à se débarrasser des parasites (par exemple les aphidés) et des maladies.

Les vers sont très sensibles aux fluctuations de l'humidité et de la température. Ils ont besoin d'un apport continu "d'aliments", c'est-à-dire le matériau de compost. Ils sont aussi attaqués par les fourmis et les termites. Donc, une base solide est nécessaire pour protéger les vers des prédateurs. Pour enlever le compost, laissez le sommet du tas se dessécher pour que les vers se déplacent vers les couches plus profondes.

Quoique le vermi-compostage soit certainement un très bon engrais, comparé aux méthodes ordinaires de compostage, il exige plus d'investissements (le réservoir et les vers), de travail et une attention permanente.



TRANSPARENT 4.4 (7) : UN TAS DE VERMI-COMPOST AU SUD DE L'INDE. IL Y A PLUSIEURS ESPECES DE VERS APPROPRIES POUR LE VERMI-COMPOSTAGE.



## 4 Nutrition de la plante

### Application du compost

Il n'y a pas un stade défini de maturité. Le compost mûrit dans un processus continu. Le compost peut être employé dès que le matériau de compostage original n'est plus reconnaissable. Le compost prend alors une coloration brun foncée ou noirâtre et a une odeur plaisante.

Le compost est un engrais rare et de grande valeur pour les agriculteurs biologiques. D'habitude il n'est pas possible de produire des quantités suffisantes pour la fertilisation de tous les champs. Donc, les agriculteurs doivent penser soigneusement à l'endroit où l'application du compost est la plus avantageuse. La haute efficacité est obtenue dans les pépinières et lorsqu'on repique de jeunes plants ou de jeunes arbres.

4.4 Le Compostage 8


Appliquer le compost là où il est le plus bénéfique



*En culture de semences/pépinières*



*Dans les trous des plantes*  
- Pas trop profond



*Répandre dans le champ*  
- Compost mûr introduit superficiellement  
- Compost non mûr répandu comme paille

IFOAM  FIBL

MANUAL DE CAPACITACION EN AGRICULTURA ORGANICA PARA LOS TROPICOS

TRANSPARENT 4.4 (8) : APPLIQUEZ LE COMPOST LA OU IL EST LE PLUS BENEFIQUE.

### Lectures Recommandées

- “Soil fertility management”, KIOF.
- “The preparation and use of compost”, Agrodok Series No. 8, Agromisa.
- “Composting in the Tropics I and II”, HDRA.
- “Preparacion del compost”, CAB, Ecuador.

## 4 Nutrition de la plante

### 4.5 Les engrais verts

#### Introduction

Les engrais verts, les plantes de couverture et le paillage sont liés les uns aux autres et la différence entre eux ne peut pas être clairement établie. Avec le paillage et les plantes de couverture, l'accent est mis sur la protection du sol, le but principal des engrais verts est de fournir des substances nutritives à la culture suivante et d'augmenter la fertilité du sol par l'apport de matière organique.

#### 4.5.1 Qu'est-ce que le fumage vert ?

Les engrais verts sont des plantes cultivées pour accumuler des substances nutritives pour la culture principale. Quand elles ont créé la biomasse maximale, elles sont incorporées dans la couche superficielle du sol. Etant donné qu'elles sont d'habitude coupées avant la floraison, cultiver un engrais vert est donc différent de cultiver une légumineuse dans la rotation. Une fois incorporées dans le sol, les plantes fraîches libèrent rapidement les substances nutritives et sont entièrement décomposées dans une courte période de temps. Le matériel vieux ou dur (par exemple la paille, les brindilles) se décomposera à un rythme plus lent que le matériel fin et contribuera donc plus à la formation de la matière organique du sol qu'à la fertilisation des cultures.

Une alternative à la production des engrais verts dans le champ est de rassembler le matériel végétal frais d'ailleurs et de les enfouir dans le sol. Par exemple, des arbres et/ou arbustes dans un système d'agro-foresterie pourrait fournir de grandes quantités de matière verte qui peuvent être utilisées comme engrais vert ou pour le paillage.

#### Leçons retenir

- Les engrais verts peuvent être une source importante de matière organique et de substances nutritives pour le sol et les cultures.
- Les espèces de plante utilisées comme engrais vert doivent être bien choisies.
- Une planification appropriée de l'engrais vert dans la rotation est aussi importante.

#### Animation : Que savez-vous du fumage vert ?

Demandez aux participants s'ils peuvent expliquer ce qu'est le fumage vert et comment ça fonctionne.

4.5 Les engrais verts 1

Comment procéder avec les engrais verts?

1. Semer l'engrais vert
  - Planification? Quelles espèces produire?
  - Eviter la compétition avec la culture principale
  - Assurer de bonnes conditions de croissance
2. Attendre que le maximum de biomasse soit développé
  - Couper avant floraison
3. Couper et incorporer la matière végétale dans le sol
  - Couper les matières végétales en petites pièces
  - Incorporer-les dans la couche superficielle du sol
4. Planter ou semer une culture exigeante en nutriments
  - Planter ou semer la prochaine culture dans l'espace de deux semaines pour éviter les pertes de nutriments

IFOAM FIBL

MANUAL DE CAPACITACION EN AGRICULTURA ORGANICA PARA LOS TROPICOS

TRANSPARENT 4.5 (1) : ÉTAPES DE L'UTILISATION DES ENGRAIS VERTS, AVEC QUELQUES POINTS A CONSIDERER

## 4 Nutrition de la plante

### 4.5.2 Les avantages et les contraintes de l'engrais vert

Les engrais verts ont certains avantages :

- Ils pénètrent dans le sol avec leurs racines, le rendent plus friable et lient les nutriments, qui seraient autrement lessivés.
- Ils suppriment les mauvaises herbes et protègent le sol de l'érosion et reflètent les rayons du soleil.
- Si les légumineuses sont employées, l'azote est fixé de l'air dans le sol.
- Quelques engrais verts peuvent être employés comme des plantes de fourrage ou même fournir l'alimentation pour la consommation humaine (par exemple les haricots et les pois).
- En se décomposant, les engrais verts libèrent toutes sortes de nutriments dans un mélange adéquat pour que la culture principale puisse l'utiliser et donc améliorer le rendement.
- Les matières végétales incorporées favorisent l'activité des organismes du sol et forme la matière organique dans le sol. Cela améliore la structure du sol et la capacité de rétention en eau.

Le fumage vert est ainsi une façon peu coûteuse d'améliorer la fertilité du sol et la nutrition de la culture principale produite.

Les aspects suivants doivent être considérés avant la production des engrais verts :

- La main d'œuvre est nécessaire pour le labour, le semis, la coupe et l'incorporation de plantes dans le sol, et son utilisation est plus intensive là où la quantité d'équipements utiles disponibles est réduite.
- Si les engrais verts sont associés avec la culture principale, ils rivalisent pour les nutriments, l'eau et la lumière.
- Quand un matériel végétal vieux ou dur est incorporé dans le sol, l'azote peut être temporairement immobilisé et donc indisponible pour la croissance de la plante (pour l'immobilisation de l'azote, voir chapitre 3.6.2).
- Si l'aliment et l'espace sont réduits, il peut être plus approprié d'installer une culture vivrière plutôt qu'un engrais vert et de réutiliser les résidus de récolte, ou d'associer la plante d'engrais vert et la culture principale.
- Les effets des engrais verts apparaissent dans le long terme et ne sont pas toujours immédiatement visibles.

#### Travail de groupe : Que peut-on attendre d'un engrais vert ?

Suivant la connaissance que les participants ont du fumage vert, demandez-leur de discuter en groupes, de ce qu'ils attendent des engrais verts. Demandez leur de présenter leurs attentes sur des cartes et arrangez les cartes par thème (la provision de nutriments, la protection du sol, le fourrage, la fertilité du sol, etc.). Si nécessaire donnez les thèmes d'avance.

4.5 Les engrais verts 2

Quelles sont les caractéristiques d'une plante d'engrais vert idéale ?

- Elle est facile à cultiver
- Elle produit beaucoup de biomasse en peu de temps
- Elle élimine efficacement les mauvaises herbes
- Elle développe des racines profondes
- Elle fixe l'azote de l'air
- Elle donne du bon fourrage pour les animaux
- Elle n'est pas sensible aux ravageurs et maladies
- Elle est facile à introduire dans le sol
- Elle ne rentre pas en compétition avec la culture principale lorsqu'elle est cultivée en association.
- Elle prélève les minéraux du sol en grande quantité

IFOAM FiBL

MANUAL DE CAPACITACION EN AGRICULTURA ORGANICA PARA LOS TROPICOS

TRANSPARENT 4.5 (2) : LES CARACTERISTIQUES DE L'ENGRAIS VERT IDEAL.

## 4 Nutrition de la plante

### 4.5.3 Les plantes fixatrices d'azote

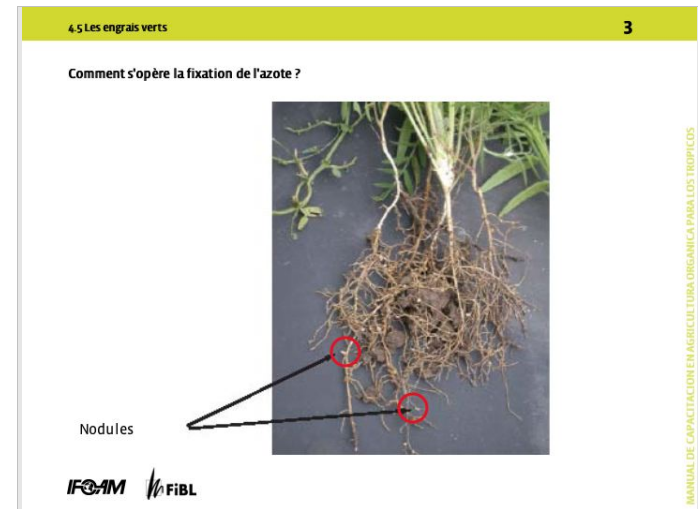
#### Le processus de fixation de l'azote

L'air est la seule source primaire d'azote (les sources secondaires sont l'eau de pluie, la matière organique et les engrais animaux). L'air est composé principalement d'azote (78%) et offre ainsi des quantités potentiellement infinies de cet important nutriment aux plantes. Cependant, dans la plupart des cas, l'azote est le nutriment limitant des plantes puisque ces dernières sont incapables de prendre directement l'azote (N<sub>2</sub>) de l'air, en ont plutôt besoin sous une forme modifiée.

Certaines plantes particulièrement celles de la famille des légumineuses, mais aussi certaines de la famille des mimosacées, sont capables de fixer l'azote de l'air avec leurs racines pour servir de nutriment. Les légumineuses assurent cette fonction en vivant en association (symbiose) avec des bactéries appelées rhizobium, qui sont logées dans des nodules visibles qui poussent sur les racines. Ces bactéries prennent l'azote de l'air, le transforment et le rendent disponible pour la plante hôte. Le processus de fixation de l'azote est très consommateur d'énergie, qu'il soit fait de façon synthétique (la production d'engrais chimique) ou biologique. Les bactéries prennent l'énergie nécessaire des racines des plantes (les cannes à sucre, les produits de photosynthèse). Les algues bleues-vertes, par exemple *azolla*, cultivées dans des champs de riz, produisent l'énergie par leur propre photosynthèse.

L'espèce de rhizobium qui apparaît naturellement vit en symbiose avec des plantes hôtes spécifiques ou accueille des groupes de plantes hôtes (ceci est une différence importante avec les mycorhizes).

L'association entre la plante et le rhizobium est d'habitude très spécifique. Pour cette raison il peut être nécessaire d'introduire (inoculer) les bactéries la première fois que les légumineuses sont cultivées dans un champ. Meilleures seront la fourniture de nutriments et d'eau, les qualités et l'acidité du sol, la température et la lumière que reçoit la plante, mieux la légumineuse pourra fournir les bactéries en énergie et pourra satisfaire ses propres besoins d'azote.



TRANSPARENT 4.5 (3) : PHOTO DE LEGUMINEUSE (TREFLE ET VESCE) AVEC DES NODULES SUR LES RACINES.

#### **Démonstration : Etude de plantes fixatrices d'azote**

*Arrachez soigneusement une légumineuse, par exemple un haricot ou un pois. Vérifiez sur les racines la présence de nodules. Coupez certains nodules : s'ils sont rougeâtres, cela signifie que le processus de fixation d'azote est en cours.*

#### **Echange d'expérience : Les plantes fixatrices d'azote**

*Demandez aux participants de nommer quelques plantes fixatrices d'azote cultivées localement. Discutez leurs expériences en matière de cultures de légumineuses (mots-clés : influence sur une autre culture, influence des fertilisants de la matière organique et d'autres faits concernant la fixation d'azote).*

## 4 Nutrition de la plante

4.5 Les engrais verts 4

**Comment améliorer la fixation de l'azote**



- Eviter l'excès d'ombrage chez les légumineuses
- Améliorer la disponibilité du phosphore
- Eviter la carence en azote chez les légumineuses pendant les premiers stades
- Assurer une bonne fourniture de potassium (donne de la vigueur aux légumineuses)
- Eviter la carence en soufre
- Eviter l'accumulation d'eau et le stress d'eau

**Le saviez-vous?**  
Des quantités élevées d'engrais ou autres fertilisants arrêtent le processus de fixation de l'azote.

IFOAM  FIBL

MANUAL DE CAPTACION EN AGRICULTURA ORGANICA PARA LOS TROPICOS

TRANSPARENT 4.5 (4) : QUELQUES RECOMMANDATIONS POUR AMELIORER LA FIXATION D'AZOTE.

## 4 Nutrition de la plante

### Les arbres fixateurs d'azote


Parmi les plantes fixatrices d'azote deux principaux groupes peuvent être distingués : l'espèce annuelle et l'espèce pérenne (plantes et arbustes fixatrices d'azote). Dans les cultures en couloir, les arbustes pérennes sont cultivés dans des rangées entre la culture principale.

#### Les avantages des arbres fixateurs d'azote

- Fertilisation et fertilité du sol : Les feuilles et les brindilles des arbres fixateurs d'azote sont riches en azote et autres substances nutritives et sont une source gratuite et importante d'engrais. Avec leurs racines, ils augmentent directement le contenu en azote du sol et forme la matière organique. Lorsqu'un champ est vidé de ses nutriments à la suite d'une culture intensive, les herbes ou les plantes fixatrices d'azote peuvent être plantées pour augmenter le niveau de nutriments et accélérer le retour de la fertilité.
- Bois et lignine : Des ligneux luxuriants sont fournis par les arbres fixateurs d'azote. Les arbres fixateurs d'azote et à croissance rapide produisent aussi du bois de feu et du charbon de bois.
- Fourrage et aliment : Les feuilles hautement nutritives et digestibles de certains arbres fixateurs d'azote font d'elles d'excellents fourrages pour les animaux. Leur enracinement profond peut atteindre les zones humides en profondeur et fournir de la nourriture fraîche même pendant les saisons sèches. Plusieurs espèces d'arbres fixateurs d'azote produisent de la nourriture aux hommes (par exemple les caroubiers, les tamariniers, etc.).
- Protection et appui : Les arbres fixateurs d'azote peuvent être cultivés comme des barrières et des haies vivantes pour protéger les cultures contre les animaux sauvages et domestiques, et les hommes. Les arbres avec des voûtes denses peuvent être cultivés comme brise-vent. Dans des climats chauds, les arbres fixateurs d'azote peuvent être cultivés pour fournir de l'ombre, ce qui est un avantage important pour certaines cultures comme le cacao ou le café. Les arbres fixateurs d'azote peuvent aussi fournir des supports à certaines cultures comme les ignames, la vanille et le poivre noir.

4.5 Les engrais verts 5

Les avantages des arbres fixatrices d'azote



- Elles permettent d'augmenter le niveau d'azote et de matière organique dans le sol.
  - Elles produisent du bois
  - Elles donnent de l'ombre et servent de support aux cultures.
  - Elles peuvent être utilisées comme des haies vives
  - Elles produisent du matériel pour la fumure verte et le paillage
- Certaines peuvent être utilisées comme fourrage ou comme litière pour les animaux de la ferme.
- D'autres produisent des aliments pour la consommation humaine.
  - Elles peuvent servir d'abri ou de brise-vent
  - Elles abritent les oiseaux et les insectes bénéfiques

IFOAM FIBL

MANUAL DE CAPACITACION EN AGRICULTURA ORGANICA PARA LOS TROPICOS

TRANSPARENT 4.5 (5) : LES AVANTAGES DES ARBRES FIXATEURS D'AZOTE SONT VARIES. A GAUCHE : PHOTO D'UNE HAIE DE GLYRICIDIA, ARBRES FIXATEURS D'AZOTE.

#### Démonstration : Arbres locaux fixateurs d'azote

Rassemblez les brindilles d'arbres locaux fixateurs d'azote et exposez-les dans la salle. Discutez de leur utilisation et de leur culture.

## 4 Nutrition de la plante

### 4.5.4 Comment utiliser les engrais verts

#### Le semis de l'engrais vert

- S'il est cultivé dans une rotation de cultures, le temps d'ensemencement doit être choisi tel que l'engrais vert peut être réduit et enfoui dans le sol avant que la culture suivante ne soit semée.
- Les engrais verts ont besoin d'eau pour la germination et la croissance aussi!
- La densité de graine idéale doit être évaluée pour chaque situation individuelle. Elle dépend des espèces choisies.
- En général aucune fertilisation complémentaire n'est nécessaire. Si les légumineuses sont cultivées dans un champ pour la première fois, l'inoculation des graines avec des rhizobium spécifiques peut être nécessaire pour profiter de la fixation d'azote de la légumineuse.
- S'il est en association, l'engrais vert est semé en même temps que la culture principale. S'il pousse plus rapidement que la culture principale et la compétition est trop forte, il peut aussi être semé plus tard quand la culture principale s'est déjà établie. Le semis tardif peut se faire en combinaison avec un sarclage.

#### L'enfouissement de l'engrais vert dans le sol

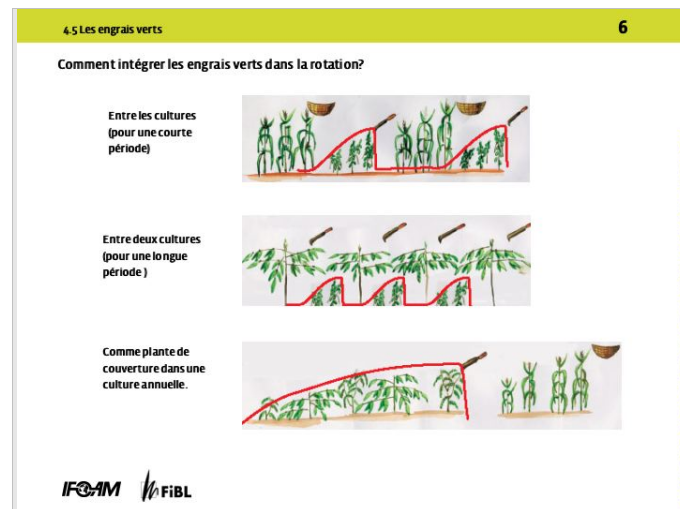
- Planification : le temps entre le retranchement de l'engrais vert et la plantation de la culture suivante ne doit pas être plus long que 2 à 3 semaines afin d'empêcher des pertes nutritives de l'engrais vert se décomposant.
- Écrasement : les engrais verts sont enfouis plus facilement quand les plantes sont encore jeunes et fraîches. Si les plantes d'engrais verts sont grandes ou contiennent des parties volumineuses et dures, il est préférable de les découper en pièces pour rendre la décomposition plus facile. Plus les plantes sont vieilles, plus la décomposition est longue. Le meilleur moment pour enfouir des d'engrais vert est juste avant la floraison.
- Profondeur d'incorporation : les engrais verts ne doivent pas être enfoncés profondément dans le sol. Ils doivent seulement être travaillés dans le sol superficiel (dans des sols lourds 5 à 15 cm de profondeur seulement, dans des sols légers 10 à 20 cm au maximum de profondeur). Dans le cas de climats chauds et humides, le matériel peut aussi être laissé à la surface du sol comme une couche de paillis.

#### Travail de groupe : Intégrez des légumineuses dans la rotation des cultures

Dessinez une ou plusieurs rotations de cultures typiques sur le tableau. Demandez aux participants de discuter dans des groupes quand et où il serait possible d'intégrer une culture d'engrais vert (l'association, la jachère, pendant la période de soudure, les haies, les arbres)? Discutez ensuite les résultats.

#### Echange d'expérience : Utilisation des engrais verts

Invitez un fermier qui a l'expérience du fumage vert. Demandez-lui de partager sa connaissance sur : comment semer, cultiver et travailler des engrais verts. Comment les engrais verts peuvent-ils être cultivés avec un minimum d'effort? Qu'est-ce qui doit être considéré (le semis à temps, l'alimentation en eau, etc.)?



TRANSPARENT 4.5 (6) : POSSIBILITES D'INTEGRER DES ENGRAIS VERTS DANS LA ROTATION

## 4 Nutrition de la plante

### Comment choisir l'espèce appropriée ?

Il y a une grande variété de plantes, particulièrement les légumineuses, qui peuvent être employées comme engrais vert. Il est important que des espèces appropriées soient choisies. Plus important, elles doivent être adaptées aux conditions locales de croissance, particulièrement la pluviométrie et le sol, être en adéquation avec la rotation de cultures et ne pas favoriser un risque de transmission des maladies et des parasites à d'autres cultures.

*D'autres aspects peuvent être utiles pour la planification du fumage vert*

- L'engrais vert peut-il être associé à une culture principale ?
- Y a-t-il une période de l'année où l'engrais vert ne rivalise pas avec une culture ?
- Y a-t-il suffisamment d'eau pour la croissance, de l'engrais vert et de la culture principale ?
- Y a-t-il les espèces adéquates qui ont une croissance rapide et un enracinement profond sans s'étendre trop rapidement et devenir ainsi une mauvaise herbe ?
- Peuvent-ils être cultivés sans trop de travail ? (Semence avec un minimum de labour, possibilité de les laisser comme paillis ?)

### **Travail de groupe : Développez un arbre de décision pour le choix d'engrais verts**

*Suggérez que les participants développent un arbre de décision pour l'intégration d'engrais verts dans les conditions locales. Expliquez l'idée d'un arbre de décision. Faites cet exercice en groupes et présentez les résultats de la discussion.*

*Utiliser le transparent 4.5.2a pour fournir certains des critères. Ajoutez d'autres critères, particulièrement la planification de l'introduction dans la rotation.*

### **Essai sur le terrain : quelles plantes pourraient valoir la peine d'être évaluée ?**

*Conduisez de petits essais avec des plantes d'engrais verts dans la ferme et communiquez les résultats.*

### **Lectures Recommandées**

- “Soil fertility management”, Agrodok Series No. 2, Agromisa.
- “Experiencias sobre cultivos de cobertura y abonos verdes”, CIDICO, Honduras.
- “Green manures”, leaflets on green manure plants, HDRA.
- “Green manures, cover crops”, HDRA.



## 5 La lutte contre les ravageurs, les maladies et les mauvaises herbes

### 5 La lutte contre les ravageurs, les maladies et les mauvaises herbes

#### 5.1 La gestion biologique des ravageurs et des maladies

##### Introduction

La gestion des ravageurs et des maladies consiste en une gamme d'activités à effet de synergie (qui se renforcent mutuellement). La plupart des pratiques de gestion sont des activités à long terme qui visent à empêcher les ravageurs et les maladies d'affecter négativement la plante. La gestion met l'accent sur le maintien des populations de ravageurs et de la nocivité des maladies existantes à des niveaux bas. Le contrôle par contre, est une activité de court terme qui se concentre sur la destruction des ravageurs et des maladies. L'approche générale de l'agriculture biologique qui consiste à s'appesantir sur les causes d'un problème plutôt que d'en traiter les symptômes, s'applique aussi aux ravageurs et aux maladies. Par conséquent, la gestion est privilégiée par rapport au contrôle.

##### Leçons à retenir

- *Les plantes saines sont plus susceptibles de faire face aux ravageurs et aux maladies.*
- *Les pratiques de gestion permettent de prévenir plus efficacement les problèmes de maladies et de ravageurs.*
- *Les mesures curatives ne doivent être utilisées que comme une dernière option.*

##### Discussion : Gestion ou contrôle ?

*Demandez aux participants s'ils préféreraient contrôler ou gérer un parasite/une maladie et laissez-les donner des détails sur les différences.*

## 5 La lutte contre les ravageurs, les maladies et les mauvaises herbes

### 5.1.1 La santé de la plante

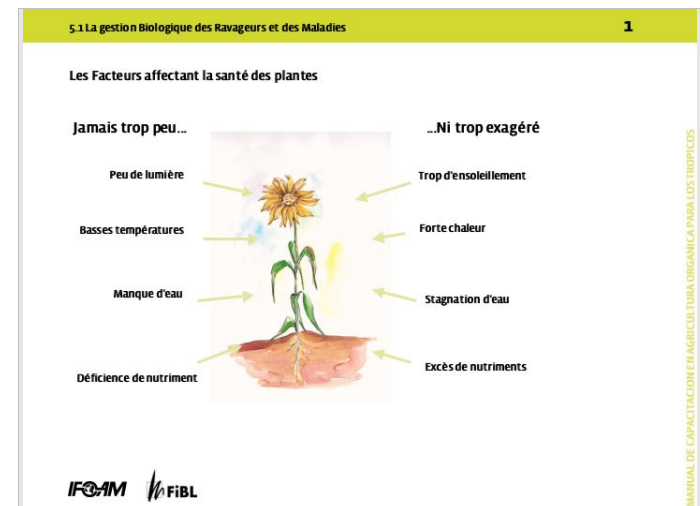
#### Les facteurs influençant la santé des plantes

Une plante saine est moins vulnérable à l'attaque des maladies et des ravageurs. Par conséquent, l'agriculteur biologique doit rechercher comme but principal à créer les conditions qui maintiennent une plante saine. L'interaction entre les organismes vivants et leur environnement est cruciale pour la santé d'une plante. Dans des conditions favorables, les propres mécanismes de protection des plantes sont suffisants pour combattre les attaques. C'est pourquoi un écosystème bien géré peut permettre de réduire la pression parasitaire et les maladies. Certaines variétés de culture ont des mécanismes de résistance plus efficaces que d'autres et ont donc un moindre risque d'infection.

La santé de la plante dépend dans une large mesure de la fertilité du sol (voir chapitres 3.1 et 4.1). Quand la nutrition est bien équilibrée, la plante devient plus forte et est donc moins vulnérable à l'infection. Les conditions climatiques, telles que les températures appropriées et une alimentation suffisante en eau, sont d'autres facteurs qui sont cruciaux pour avoir une plante saine. Si l'une de ces conditions vient à manquer, la plante peut en être stressée. Le stress affaiblit les systèmes de défense de la plante et fait d'elle une proie facile pour les ravageurs et les maladies. Pour cela, l'un des aspects les plus importants pour un agriculteur biologique, est de cultiver des plantes saines. Cela évite beaucoup de problèmes liés aux ravageurs et aux maladies.

#### Animation : Qu'est-ce qui rend une plante saine ?

Demandez aux participants leurs idées sur la question. Pourquoi les plantes croissent-elles de manière saine (ou pas) ? Inscrivez les différents facteurs au tableau.



TRANSPARENT 5.1 (1) : FACTEURS AFFECTANT LA SANTE DE LA PLANTE.

## 5 La lutte contre les ravageurs, les maladies et les mauvaises herbes

### Le système immunitaire des plantes

Les plantes ont leurs propres mécanismes de protection contre les ravageurs et les maladies que l'on peut considérer comme leur système immunitaire. Les ravageurs et les maladies n'attaquent pas les plantes au hasard, mais seulement celles qui sont incapables de les combattre. Quelques plantes ont la capacité d'empêcher ou de limiter l'infection par une ou plusieurs maladies ou ravageurs. Ceci est appelé la résistance. La culture de variétés résistantes est une importante mesure préventive en agriculture biologique pour limiter les dégâts causés par les ravageurs et les maladies.

Baucoup de facteurs influencent les mécanismes de résistance d'une plante. Certains d'entre eux sont d'origine génétique, d'autres sont liés à l'environnement. Certaines plantes sont résistantes contre une large gamme de ravageurs et de maladies, d'autres peuvent seulement combattre un insecte ou un parasite spécifique. Certaines plantes sont résistantes durant toute leur période végétative, d'autres le sont seulement à certaines étapes de leur vie.

### Les mécanismes de défense

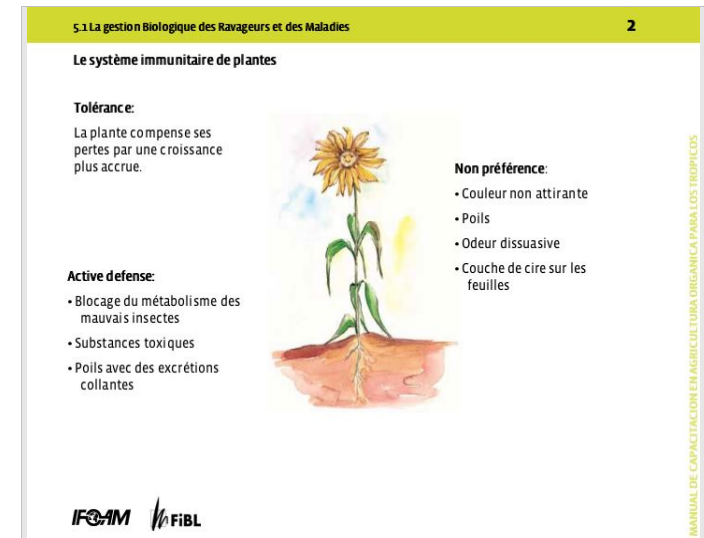
Les différents systèmes de défense qui rendent les plantes résistantes à certains ravageurs et maladies peuvent être classés comme suit :

**1) La répulsion :** Il s'agit des facteurs qui dissuadent les ravageurs ou bien manquent de stimulant pour les attirer. De tels mécanismes incluent :

- une couleur qui n'attire pas certains ravageurs,
- le manque de certains facteurs nutritionnels essentiels pour le parasite ou la maladie, une forme de croissance peu attrayante qui n'offre pas d'abri, etc.,
- des poils longs ou gluants à la surface des feuilles qui gênent la capacité des insectes à se déplacer ou à se nourrir de la plante,
- une forte odeur d'huiles aromatiques qui éloigne les ravageurs,
- des feuilles couvertes de cire qui ne peuvent pas être facilement pénétrées.

**2) La défense active :** la plante est résistante en empêchant, affectant, ou même en détruisant le parasite qui l'attaque. Cela exige que la plante entre en contact avec le parasite ou le germe. De tels mécanismes incluent :

- des substances dans les feuilles qui inhibent les étapes essentielles du métabolisme du parasite ou de la maladie,
- des substances toxiques dans les feuilles qui nuisent au parasite ou à la maladie,
- des poils sécrétant des substances collantes qui gênent les mouvements des ravageurs.



TRANSPARENT 5.1 (2) : UNE PLANTE Saine ET SES MECANISMES DE DEFENSE

## 5 La lutte contre les ravageurs, les maladies et les mauvaises herbes

**3) La tolérance :** Au lieu de combattre les ravageurs comme précédemment mentionnées, les plantes tolérantes produisent des feuilles assez rapidement pour se remettre de l'attaque des ravageurs ou des maladies sans être très affectées dans leur croissance et dans leur rendement.

### Les variétés résistantes

Le choix de variétés particulièrement résistantes exige une bonne observation du processus d'infestation et du stade de développement de la plante conformément aux conditions environnementales. Une fois les variétés résistantes identifiées, leur multiplication est nécessaire.

#### Exemple : La gestion du dessèchement du riz au Viêt Nam

Les agriculteurs du Centre du Viêt Nam ont participé à une formation sur l'approche « Farmer Field School » (Parcelle-école paysanne). Les essais en champ ont été réalisés pour étudier la maladie du dessèchement du riz (*Pyricularia grisea*) et ses stratégies pour y faire face. Les groupes d'agriculteurs et l'Institut National de la Protection des Plantes ont conduit des essais de sélection de variété-test sur plusieurs années et ont abouti à la sélection de deux variétés résistantes au dessèchement du riz. La variété MT6, choisie par les agriculteurs à Ha Lam, est actuellement plantée sur 10,000 ha dans la province de Quang Nam, en remplacement de la variété vulnérable IR17494.

Les agriculteurs ont constaté que dans leur région, le dessèchement du riz pourrait être contrôlé à l'aide de variétés résistantes en combinaison avec l'application de faibles doses d'azote et de moins de semence.

### Echange d'expérience : Les variétés résistantes

*Demandez aux participants s'ils connaissent des variétés de cultures qui sont régulièrement sujettes à des problèmes de ravageurs ou de maladies et d'autres qui ne sont pas affectées?*

*Évaluez en plénière la résistance de différentes variétés de cultures couramment produites dans la région. Considérez aussi leur rendement en qualité et en quantité. Quelles variétés seraient plus appropriées en agriculture biologique, en considérant la résistance et les rendements?*

Cultures	Variétés	Résistance contre ...	Rendement /qualité
Café			
Riz			
Banane			
.....			

ILLUSTRATION : TABLEAU D'ÉVALUATION DES DIFFÉRENTES VARIÉTÉS DE CULTURE.

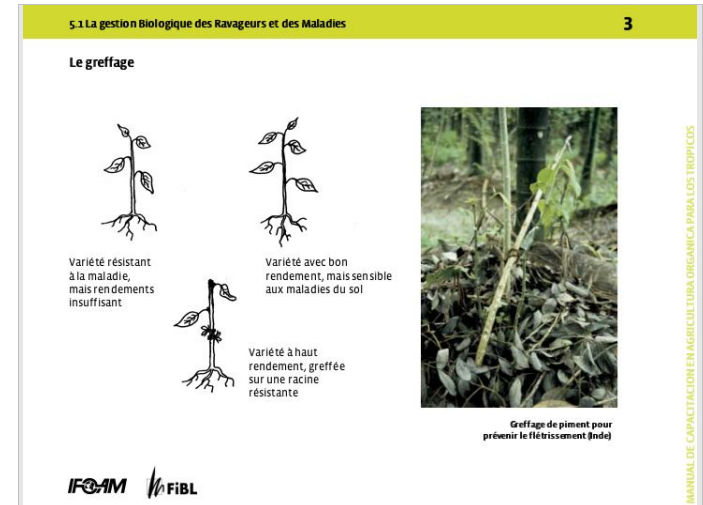
## 5 La lutte contre les ravageurs, les maladies et les mauvaises herbes

### Le greffage

Le greffage est pour les plantes pérennes, une technique prometteuse pour l'obtention de plantes résistantes. Il combine le rejets d'une culture à haut rendement avec la souche d'une variété qui est résistante aux maladies liées aux parasites du sol, mais ne donnant pas de bons rendements.

#### Exemple : Le greffage des plants de café

Les cultivars de la variété de café "Ruiru 11", développés au Kenya, peuvent être greffés sur les souches des agriculteurs pour prévenir la maladie de la rouille des feuilles de café. Les tiges du café Arabica, qui produisent le café de haute qualité, peuvent être greffées sur les souches du café Robusta qui est plus résistant aux nématodes des nœuds de racines.



TRANSPARENT 5.1 (3) : GREFFE D'UNE VARIETE A HAUT RENDEMENT SUR DES SOUCHES RESISTANTES AUX MALADIES. A DROITE : UNE VARIETE DE PIMENT A HAUT RENDEMENT GREFFEE SUR DES SOUCHES RESISTANTES AU FLETRISSEMENT.

## 5 La lutte contre les ravageurs, les maladies et les mauvaises herbes

### Exemple : La croissance compensatoire

Une expérience pour simuler la défoliation des plantes de chou par les insectes qui se nourrissent de feuilles (tels que les mites) a été faite dans un programme de recherche à Hyderabad en Inde. Les traitements de défoliation de 0 (témoin), 10, 20 et 50 % ont été conduits pendant 1 à 3 semaines après la plantation. En 2 semaines, les observations sur le nombre de feuilles et la hauteur des plantes ont montré que la défoliation n'avait aucun effet évident. Les stagiaires ont appris que les cultures pouvaient compenser jusqu'à 50 % de leur perte en feuillage en 2 semaines et sont convaincus que l'on ne doit pas nécessairement s'affoler quand les chenilles apparaissent sur la culture.

5.1 La gestion Biologique des Ravageurs et des Maladies 4

### La croissance compensatoire

Beaucoup de plantes peuvent compenser les pertes de feuilles par augmentation de croissance



Jusqu'à un certain niveau d'infestation, l'attaque des ravageurs n'affectera pas les rendements des cultures.

La moitié des feuilles du chou est enlevée pour simuler la défoliation par les ravageurs.

IFOAM FIBL

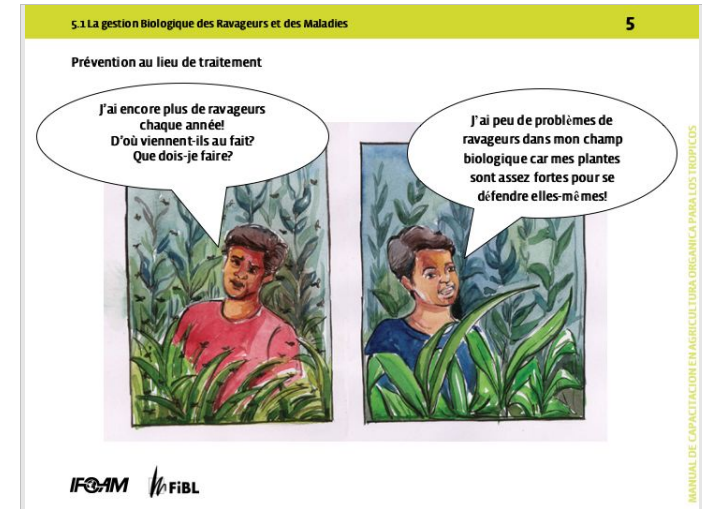
MANUAL DE CAPACITACION EN AGRICULTURA ORGANICA PARA LOS TROPICOS

TRANSPARENT 5.1 (4) : L'ETUDE DE LA DEFOLIATION SUR LE CHOU : LES FEUILLES SONT COUPEES LE LONG DE LA NERVURE PRINCIPALE.

## 5 La lutte contre les ravageurs, les maladies et les mauvaises herbes

### 5.1.2 Les mesures préventives

Des connaissances sur la santé de la plante et l'écologie des ravageurs et des maladies aident l'agriculteur à choisir des mesures préventives efficaces pour la protection des cultures. Etant donné que plusieurs facteurs influencent le développement du parasite et de la maladie, il est crucial d'intervenir sur les points les plus sensibles. Ceci peut être réalisé grâce à une programmation correcte des pratiques de gestion, une combinaison appropriée de différentes méthodes, ou le choix d'une méthode sélective.



TRANSPARENT 5.1 (5) : LA MEILLEURE FAÇON DE SE DEBARRASSER DES PROBLEMES DE PARASITES EST DE PERMETTRE UNE CROISSANCE Saine DE LA CULTURE ET D'UTILISER DES MESURES PREVENTIVES DE GESTION DES RAVAGEURS.

#### **Travail de groupe : Comment prévenir les ravageurs et les maladies ?**

*Quelles méthodes pourrait utiliser le bon agriculteur? Divisez les participants en 3 ou 4 groupes et demandez à chacun des groupes d'énumérer toutes les mesures préventives qu'ils connaissent pour éviter les ravageurs et les maladies. Chaque mesure sera écrite sur une carte de papier. Pour présenter les résultats en plénière, une personne sera désignée par groupe pour afficher les cartons au tableau et en expliquer le contenu. Après que tous les groupes aient présenté leurs résultats, le formateur peut regrouper les approches apparentées. Les méthodes curatives pourraient aussi être mentionnées : un autre groupe peut être formé pour mettre l'accent sur les différences que présente cette approche*

## 5 La lutte contre les ravageurs, les maladies et les mauvaises herbes

Certaines mesures préventives importantes de protection des cultures sont les suivantes :

### 1. Le choix de variétés adaptées et résistantes (voir chapitre 5.1.1) :

a. Choisissez les variétés qui sont bien adaptées aux conditions environnementales locales (la température, l'apport de nutriments, la pression parasitaire et les maladies), ce qui leur permet de croître sainement et les rend plus à même de résister aux attaques des ravageurs et des maladies.

### 2. Le choix des graines et du matériel végétal sains (voir la section ci-dessous) :

a. Utiliser des graines sûres qui sont exemptes de germes pathogènes et de mauvaises herbes à toutes les phases de production.  
b. Utiliser du matériel végétal provenant de source sûre.

### 3. L'utilisation de systèmes de cultures appropriés (voir aussi les chapitres 4.2 et 4.5) :

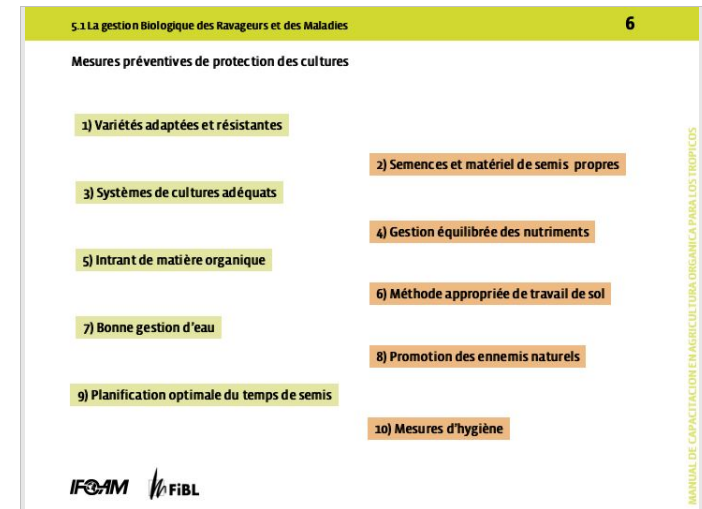
a. Les systèmes de cultures associées peuvent limiter la pression parasitaire et les maladies puisque les parasites ont moins de plantes hôtes pour se nourrir et il y a plus d'insectes utiles dans un système diversifié.  
b. La rotation des cultures réduit les chances de maladies et accroît la fertilité du sol.  
c. L'utilisation d'engrais vert et des plantes de couverture augmente l'activité biologique dans le sol et peut augmenter la présence d'organismes bénéfiques (mais aussi de ravageurs ; donc un choix prudent de l'espèce appropriée est nécessaire !).

### 4. La gestion équilibrée des nutriments (voir aussi le chapitre 4.1) :

a. La fertilisation modérée : la croissance stable rend la plante moins vulnérable à l'infestation. L'excès de fertilisation peut nuire aux racines, ouvrant la voie à des infestations secondaires.  
b. L'apport équilibré de potassium contribue à la prévention des maladies fongiques et des infections bactériennes.

### 5. L'apport de matière organique :

a. Augmente la densité des micro-organismes et leur activité dans le sol, diminuant ainsi la densité de population de germes pathogènes et des moisissures du sol.  
b. Stabilise la structure du sol et améliore ainsi l'aération et l'infiltration de l'eau.  
c. Fournit les substances qui renforcent les propres mécanismes de protection de la plante.



TRANSPARENT 5.1 (6) : MESURES PREVENTIVES DE PROTECTION DES CULTURES.



## 5 La lutte contre les ravageurs, les maladies et les mauvaises herbes

### 6. L'utilisation de méthodes appropriées de travail du sol (voir aussi le chapitre 3.3) :

- a. Facilite la décomposition des parties infectées de la plante.
- b. Régule les mauvaises herbes qui servent d'hôtes pour les ravageurs et les maladies.
- c. Protège les micro-organismes qui régulent les maladies provenant du sol.

### 7. Une bonne gestion de l'eau :

- a. Pas d'excès d'eau : cela cause du stress chez la plante et la rend vulnérable aux infections pathogènes.
- b. Éviter d'avoir de l'eau sur le feuillage, puisque les maladies hydriques se répandent par les gouttelettes d'eau et les germes des maladies d'origine bactériennes se développent dans l'eau.

### 8. La conservation et la promotion des ennemis naturels (voir chapitre 5.2) :

- a. Fournir un habitat idéal pour que les ennemis naturels se développent et se reproduisent.
- b. Éviter d'employer des produits qui nuisent aux ennemis naturels.

### 9. Choix d'un temps de plantation et d'un espacement optimum :

- a. La plupart des ravageurs ou maladies attaquent la plante seulement à une certaine étape de sa vie ; donc il est crucial que cette étape de vie vulnérable ne coïncide pas avec la période de forte densité des ravageurs ; il faudrait donc en tenir compte dans le choix de la période optimale de semis.
- b. Une distance suffisante entre les plantes réduit la propagation d'une maladie.
- c. Une bonne aération des plantes permet aux feuilles de sécher plus rapidement, ce qui empêche le développement des microbes pathogènes sur la plante.

### 10. Utilisation de mesures d'assainissement appropriées :

- a. Enlever les parties des plantes infectées (les feuilles, les fruits) du sol pour empêcher la diffusion de la maladie.
- b. Éliminer les résidus de plantes infectées après la récolte.

## 5 La lutte contre les ravageurs, les maladies et les mauvaises herbes

### Exemple: Comment l'utilisation du compost peut-elle réduire les problèmes de maladie ?

En plus de l'amélioration de la fertilité du sol, le compost peut aussi réduire les problèmes de maladie. Ceci est dû à la présence de beaucoup de micro-organismes différents dans le compost qui rivalisent avec les microbes pathogènes pour les substances nutritives, ou produisent certaines substances (appelées antibiotiques) qui réduisent les chances de survie et de croissance des germes pathogènes, ou les ravageurs qui vivent sur les microbes pathogènes. Il y a aussi un effet indirect sur la santé de la culture.

A Hai Phong, dans le Nord du Viêt Nam, des agriculteurs ont appliqué le compost à un sol affaibli par les bactéries. Comparé aux parcelles où sont appliquées les pratiques habituelles des agriculteurs de la région, ces agriculteurs ont constaté que les plants de tomate se sont mieux développés et plus rapidement avec le compost que sans ce dernier, en raison de l'amélioration des conditions du sol entraînant une réduction de l'incidence des maladies.

### 5.1.3 Les méthodes curatives de protection des cultures

Si toutes les pratiques préventives de protection des cultures ne réussissent pas à éviter des pertes économiques à l'agriculteur, il peut s'avérer nécessaire de procéder à l'action curative. Les actions curatives signifient le contrôle du parasite ou de la maladie une fois qu'il ou elle a déjà infesté la culture. Plusieurs options existent en agriculture biologique.

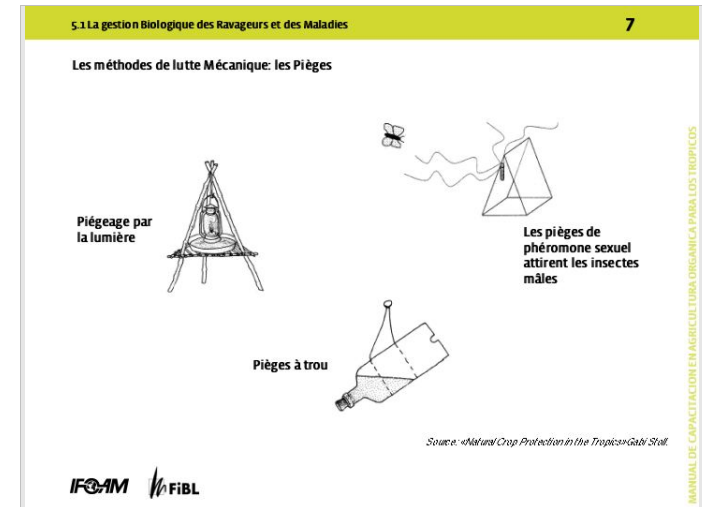
- I Contrôle biologique avec les prédateurs naturels ou microbes antagonistes (couvert dans le chapitre 5.2).
- II Pesticides naturels basés sur extraits de plantes ou d'autres produits naturels (couvert dans le chapitre 5.3).
- III Contrôle mécanique avec pièges ou ramassage manuel.

#### Pièges

Les pièges peuvent aider à réduire la population de certains ravageurs. S'ils sont utilisés à un stade précoce, ils peuvent empêcher la multiplication massive. Il existe plusieurs types de pièges :

- Les pièges légers qui attirent les insectes ravageurs actifs et volants la nuit.
- Les pièges qui attrapent les insectes rampants et les limaces.
- Les pièges collants, par exemple ayant une couleur attirant un certain type de parasite.
- Les pièges à phéromones qui répandent une hormone sexuelle de l'insecte femelle, attirant ainsi les mâles qui sont pris au piège.

Si un grand nombre de capsules de phéromone est éparpillé dans une région, les insectes mâles s'y perdent et ne réussissent pas à retrouver les femelles pour se reproduire.



TRANSPARENT 5.1 (7) : QUELQUES EXEMPLES DE PIEGES D'INSECTE

## 5 La lutte contre les ravageurs, les maladies et les mauvaises herbes

### Un exemple de gestion biologique d'une maladie du cacao

Plus que les ravageurs, les maladies constituent le plus grand problème du cacao. Le noircissement des fruits du cacao (*Phytophthora palmivora*) par exemple, est une maladie bactérienne importante en Afrique, responsable de pertes estimées à plus de 40 % de la production de cacao chaque année. Cette maladie attaque les cosses à toutes les étapes de leur développement. Les mesures de gestion de la maladie sont :

1. Utilisation de variétés résistantes. Les variétés de cacao résistantes à divers parasites et aux problèmes de maladie ont été développées. La sélection variétale pour la résistance en Afrique Occidentale a mis l'accent sur la cosse noire et la résistance au CSSV (maladie virale du cacao).
2. Maintien de l'hygiène des cultures. En enlevant et détruisant les cosses infestées par les maladies, on peut considérablement réduire la maladie des fruits noirs chez le cacao. En Asie du Sud-Est, cette pratique aide aussi à réduire la population de foreurs de cosse de cacao (*Conopomorpha cramerella*) à la saison suivante.
3. Le contrôle biologique. La plupart des travaux sur le contrôle biologique contre les maladies du cacao ont été concentrés sur l'Amérique Centrale et l'Amérique du Sud. Il existe deux approches :
  - a. Les champignons non-pathogènes peuvent être appliqués aux arbres pour réduire le nombre de spores infectieuses causant la maladie. Au Ghana, certaines espèces du champignon *Trichoderma* ont la propriété d'inhiber la croissance de la cosse noire.
  - b. L'introduction d'un champignon bénéfique dans les tissus de l'arbre de cacao. Le champignon n'a aucun effet de détérioration sur la plante, mais aide à le protéger en attaquant le pathogène ou en incitant la résistance.

### Travail pratique : Construisez un piège d'insecte

Laissez les participants apporter des bouteilles au cours. Mettre en place les ingrédients pour la préparation de l'appât. Distribuez le matériel aux participants et laissez-les préparer l'appât.

- *Appât I : pelure d'oranges ou concombres, 100 ml d'urine de vache, 0.5 l d'eau ; tous les ingrédients doivent être bien mélangés ensemble et doivent reposer pendant toute la nuit. Le mélange sera dilué avec 15 l d'eau et versé dans des pièges.*
- *Appât II : 1 l d'eau, ½ tasse d'urine de vache, 1 ½ cuillères à soupe d'essence de vanille, 100 g de sucre, 10 g de pyrethrum ; tous les ingrédients doivent être bien mélangés. Verser ensuite dans le piège.*
- *Appât III : 1 cuillère à café de pyrethrum, 1 tasse de miel, 1 cuillère à thé d'essence de vanille, 1 pulpe de concombre, 10 l d'eau. Tous les ingrédients doivent être bien mélangés. La moitié d'une tasse est versée dans le piège.*

*Les participants peuvent évaluer leurs pièges dans des champs et présenter les résultats.*

### Lecture Recommandée

- *“ Natural Pest and Disease Control ”, HDRA.*

## 5 La lutte contre les ravageurs, les maladies et les mauvaises herbes

### 5.2 Les ennemis naturels

#### Introduction

Pourquoi certains insectes deviennent-ils des ravageurs pour certaines cultures et pas pour d'autres? Pourquoi certaines maladies constituent-elles un problème principal lors d'une saison, mais sont complètement absentes durant toute une autre saison? Pour répondre à de telles questions, il est important de connaître le cycle de vie des ravageurs et des agents pathogènes et leur interaction avec l'environnement. La connaissance des facteurs qui influencent la vie des ravageurs et les maladies vous permettra de mieux les gérer.

Dans ce chapitre, nous employons les définitions suivantes :

*Ravageurs* : insectes, mites

*Maladies/pathogènes* : moisissures, bactéries, mycoplasmes, virus, nématodes.

*Prédateurs* : ennemis naturels des ravageurs

#### 5.2.1 Écologie des ravageurs et des maladies

L'écologie est l'étude des rapports existant entre les organismes et leur environnement. L'environnement d'un insecte ou d'une maladie est constitué de facteurs physiques tels que la température, le vent, l'humidité, la lumière et de facteurs biologiques tels que les autres membres de l'espèce, les sources d'alimentation, les ennemis naturels et les concurrents (organismes utilisant la même source d'alimentation). Dans les agro-écosystèmes, les insectes sont considérés comme des populations plutôt que des individus. Un seul insecte qui s'attaque à une feuille ne pourra pas causer de baisse de rendement dans un grand champ, mais une population de dix mille chenilles s'alimentant de feuilles pourraient le faire.

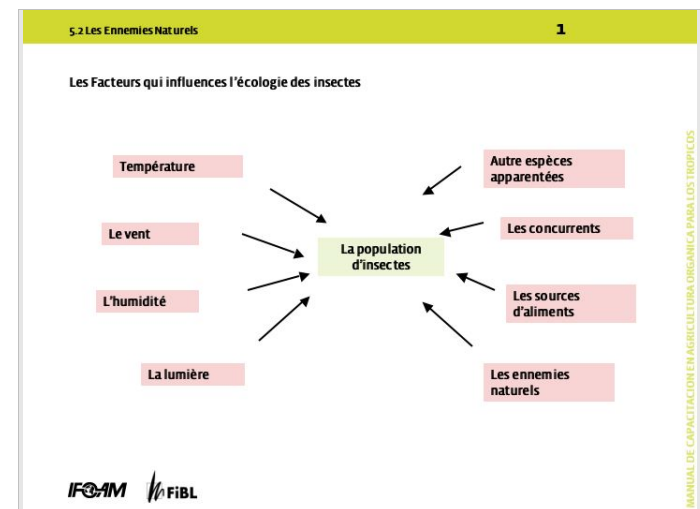
Ces corrélations constituent les raisons pour lesquelles l'insecte ou les espèces pathogènes ne peuvent pas en toutes les circonstances se développer en de grandes populations et causer des dommages aux cultures. Les conditions météorologiques peuvent être défavorables pour un cycle de vie rapide. La variété de plante peut ne pas être attrayante pour les insectes ou pathogènes pour se développer. Ou bien il peut y avoir un nombre suffisant des prédateurs qui détruisent les insectes (voir le chapitre 5.2.2). Ainsi, l'environnement écologique est déterminant dans le développement de la population d'insectes et influence par conséquent leur aptitude à devenir des ravageurs ou non.

#### Leçons à retenir

*Comprendre le cycle de vie et la dynamique des population d'insectes et d'agents pathogènes.*

*Comprendre ce que sont les ennemis naturels et pourquoi ils sont importants dans la protection des plantes.*

*Comprendre le concept de lutte biologique par les ennemis naturels*



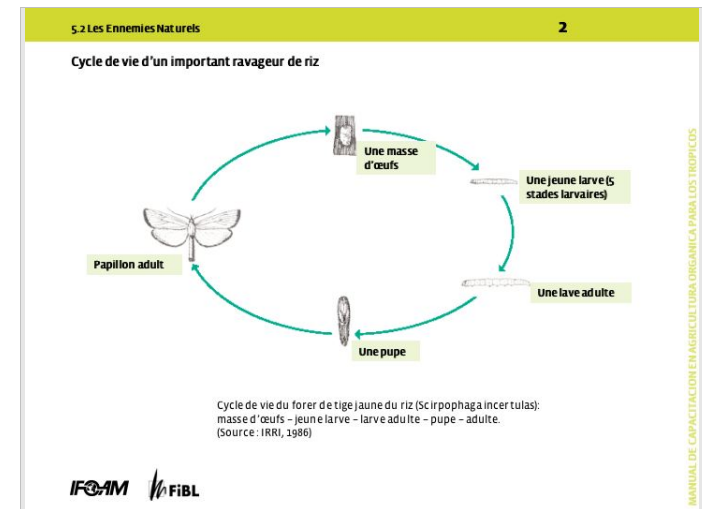
TRANSPARENT 5.2 (1) : FACTEURS INFLUENÇANT LES POPULATIONS D'INSECTES RAVAGEURS.

## 5 La lutte contre les ravageurs, les maladies et les mauvaises herbes

### Cycles de vie des ravageurs

Etant donné que les ravageurs ne sont pas capables d'attaquer une plante à tous les stades de leur développement, il est important de comprendre leur cycle de vie. Connaître les stades pendant lesquels les insectes ou les pathogènes causent des dommages à la plante, ainsi que les périodes et lieux d'apparition de ces insectes, est crucial pour la mise en œuvre effective des mesures préventives (voir 5.1.2). Un élevage d'insectes en milieu réel peut aider à acquérir plus de connaissance sur le cycle de vie des ravageurs potentiels.

En outre, la plupart des insectes ou pathogènes attaquent la plante à une étape de croissance spécifique. L'interaction entre le cycle de vie des ravageurs et des maladies d'une part, et les périodes de croissance de la culture d'autre part, est donc également importante.



TRANSPARENT 5.2 (2) : LE CYCLE DE VIE DU FOREUR DE TIGE DE RIZ JAUNE.

## 5 La lutte contre les ravageurs, les maladies et les mauvaises herbes

### Zoo d'insectes : Etude du cycle de vie et des prédateurs d'insectes

Pour étudier les différentes étapes du cycle de vie des insectes, essayez d'élever les insectes dans un zoo. Bien qu'il puisse ne pas être facile d'étudier le cycle de vie complet, il est possible d'étudier quelques étapes, par exemple les étapes où le ravageur cause des dommages aux plantes. Rassemblez quelques insectes, oeufs, larves/nymphes provenant du champ et mettez-les dans un bocal en verre ou en plastique avec quelques feuilles fraîches provenant d'un champ non pulvérisé. En étudiant les cycles de vie des prédateurs, donnez-leur de la nourriture appropriée. Mettez quelques tissus de papier dans le bocal pour éviter la condensation. Fermez les bocaux avec des filets fins qui permettent la circulation de l'air et gardez le tout à l'ombre.

Les zoos d'insectes sont aussi appropriés pour connaître les insectes (des larves/ nymphes aux adultes) qui proviennent de l'éclosion des œufs. Ils sont aussi appropriés pour le suivi des larves que vous trouvez au champ et dont vous voulez connaître l'espèce d'appartenance. De la même façon, on peut découvrir si un insecte est un prédateur ou pas en le plaçant dans un zoo d'insectes avec quelques proies (par exemple des pucerons, de petites chenilles) et en l'observant pendant quelques jours. On peut aussi apprécier l'efficacité d'un prédateur en comparant le nombre de proies qu'il consomme par jour avec la vitesse de reproduction de l'insecte qui sert de proie.



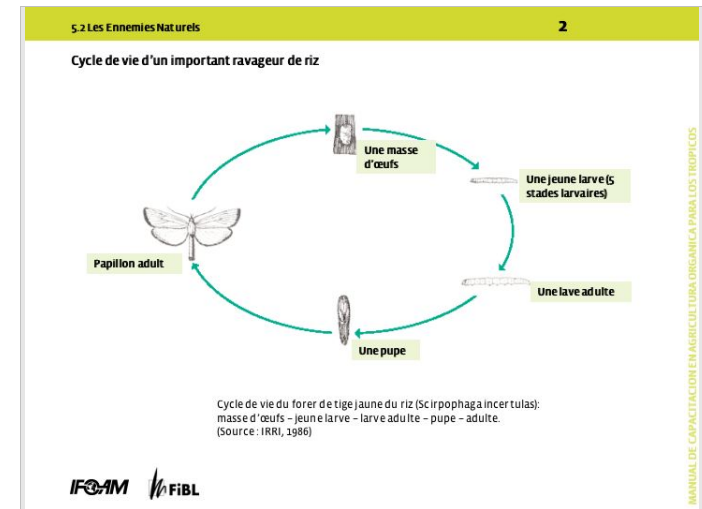
ILLUSTRATION : A GAUCHE : UN ZOO D'INSECTES DANS UN BOCAL DE VERRE ; A DROITE : PARTICIPANTS ETUDIANT LES INSECTES.

## 5 La lutte contre les ravageurs, les maladies et les mauvaises herbes

### Cycles de vie des ravageurs

Etant donné que les ravageurs ne sont pas capables d'attaquer une plante à tous les stades de leur développement, il est important de comprendre leur cycle de vie. Connaître les stades pendant lesquels les insectes ou les pathogènes causent des dommages à la plante, ainsi que les périodes et lieux d'apparition de ces insectes, est crucial pour la mise en œuvre effective des mesures préventives (voir 5.1.2). Un élevage d'insectes en milieu réel peut aider à acquérir plus de connaissance sur le cycle de vie des ravageurs potentiels.

En outre, la plupart des insectes ou pathogènes attaquent la plante à une étape de croissance spécifique. L'interaction entre le cycle de vie des ravageurs et des maladies d'une part, et les périodes de croissance de la culture d'autre part, est donc également importante.

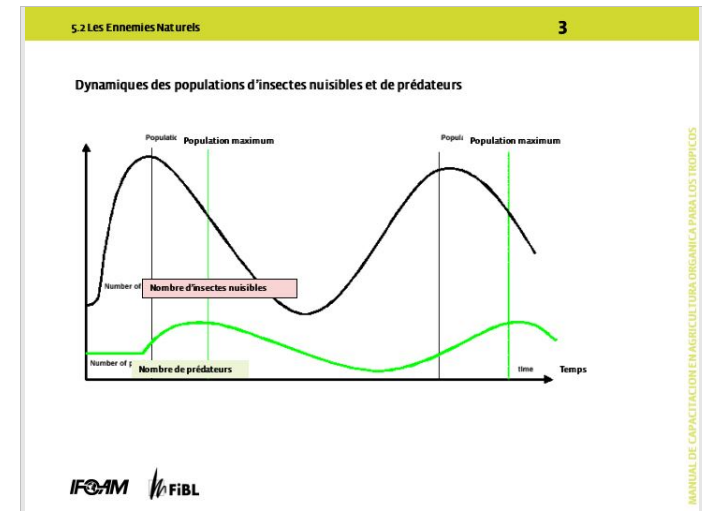


TRANSPARENT 5.2 (2) : LE CYCLE DE VIE DU FOREUR DE TIGE DE RIZ JAUNE.

## 5 La lutte contre les ravageurs, les maladies et les mauvaises herbes

### Dynamique des populations de ravageurs et de prédateurs

Comme précédemment exposé, les insectes, les mites, les moisissures, les bactéries et autres se développent selon les conditions environnementales. Chaque fois que celles-ci sont favorables, la densité de leur population s'accroît et lorsqu'elles sont défavorables, elle diminue. Cette interaction devient très importante pour la dynamique des populations de ravageurs et de leurs prédateurs. Chaque fois que les conditions sont favorables pour le développement des ravageurs, leur population augmente. Par conséquent, les prédateurs qui se nourrissent des ravageurs trouvent plus d'aliment et augmentent en nombre. De ce fait, la population des ravageurs sera alors plus réduite, puisqu'ils servent d'aliment pour les prédateurs. Une population réduite de ravageurs limitera alors les sources d'alimentation pour les prédateurs et leur effectif diminuera de nouveau. Ce n'est que lorsque la population de ravageurs peut augmenter à nouveau que le cycle tout entier reprend. C'est un principe général de la dynamique des populations, qui s'applique chaque fois que les sources d'alimentation sont le facteur limitant pour la densité de la population de prédateurs.



TRANSPARENT 5.2 (3) : DYNAMIQUE DE POPULATION DES RAVAGEURS ET DES PREDATEURS : L'AXE DES ORDONNEES MONTRE LA TAILLE DES POPULATIONS DE PARASITES ET DE PREDATEURS ET L'AXE DES ABCISSES LEUR DEVELOPPEMENT DANS LE TEMPS.

### **Jeu de détente: Dynamique des ravageurs et des prédateurs**

Le jeu suivant, qui consiste à se poursuivre et à se rattraper, peut réveiller les participants somnolents (par exemple après le déjeuner) et simuler en même temps la dynamique de la population des ravageurs et des prédateurs. Une paire de participants représentera les prédateurs, les participants restants représenteront les ravageurs (l'aliment). Les participants-prédateurs se tiennent par la main essaient de se saisir de la main du participant-parasite. Une fois que les prédateurs formeront une ligne de 4 personnes (c'est-à-dire que le nombre s'est accru en se nourrissant des ravageurs), ils peuvent se diviser en deux paires (c'est-à-dire une reproduction) et continuer à attraper de nouveaux ravageurs. Quand les ravageurs sont suffisamment maîtrisés, le jeu est terminé.



## 5 La lutte contre les ravageurs, les maladies et les mauvaises herbes

### Impact des pesticides

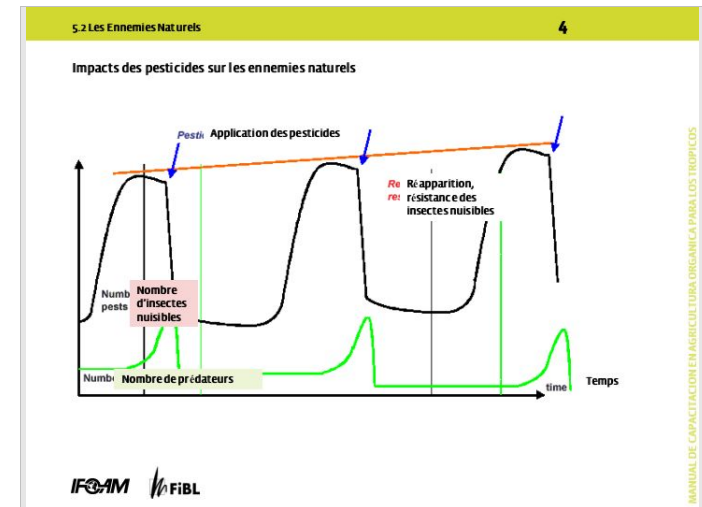
L'utilisation abusive ou inadéquate des pesticides conduit à de sérieux problèmes pour l'agriculture tant dans les zones tempérées que dans les zones tropicales du monde. Les petits agriculteurs de riz en Asie ont dû repenser leur stratégie de lutte contre les parasites parce que la confiance à outrance dans les pesticides a conduit à l'apparition de nouveaux ravageurs, à des problèmes de santé humaine et à des coûts de production élevés (voir chapitre 2.2).

Deux principaux problèmes liés à l'impact de l'utilisation des pesticides sur les populations de ravageurs et les maladies sont :

- La résurgence des populations de ravageurs après l'élimination des ennemis naturels : Dans certains cas, les pesticides peuvent créer des problèmes de ravageurs, plutôt que les résoudre. Comme beaucoup de pesticides tuent des organismes utiles, les ravageurs peuvent se reproduire plus rapidement après la pulvérisation, puis qu'aucun ennemi naturel ne contrôle plus leur croissance démographique. Pour la même raison, des ravageurs mineurs peuvent devenir ravageurs principaux. Un exemple est la mite d'araignée rouge, qui a beaucoup d'ennemis naturels, mais peut causer de sévères dégâts dans les champs fortement pulvérisés. Ce phénomène est connu sous le nom de résurgence.
- Le développement de populations résistantes aux insecticides : Lorsque les pesticides sont utilisés de façon continue, les ravageurs cibles peuvent s'adapter au produit chimique et devenir résistants. La résistance signifie qu'un insecte peut tolérer un pesticide sans être tué. Beaucoup de ravageurs en agriculture développent actuellement une résistance à un ou plusieurs pesticides et il reste très peu d'options de lutte chimique contre ces ravageurs. Des exemples de ravageurs résistants sont : le puceron (*Myzus persicae*), le scarabée de pomme de terre du Colorado (*Leptinotarsa decemlineata*) et la mite (*Plutella xylostella*).

#### Exemple : Un important ravageur du riz

*Nilaparvata lugens* est probablement le parasite le plus dangereux du riz des bas-fonds en Asie. De par son mode d'alimentation, il est responsable de l'assèchement de la plante, ce qui l'amène à se faner et à s'assécher. Ce symptôme est appelé flétrissement du riz. *Nilaparvata lugens* a beaucoup d'ennemis naturels qui apparaissent spontanément dans les conditions naturelles asiatiques. Cependant, l'utilisation excessive de pesticides ("traitements de chocs aux pesticides") a tué les ennemis naturels. Dans le même temps, le ravageur est devenu résistant à ces mêmes pesticides. Cela a donné lieu à une recrudescence des attaques dues à *Nilaparvata lugens*.



TRANSPARENT 5.2 (4) : L'IMPACT DES PESTICIDES SUR LES ENNEMIS NATURELS. LES AXES SONT LES MEMES QUE CEUX DU TRANSPARENT 5.2.1.C.

#### Discussion : Les pesticides et leurs effets

Demandez aux agriculteurs s'ils ont déjà utilisé des pesticides à base de plantes contre un parasite ou une maladie et qui se sont révélés inefficaces ? Quelle aurait été la cause ? Faites la liste des options et discutez.

## 5 La lutte contre les ravageurs, les maladies et les mauvaises herbes

Grâce à la gestion intégrées, beaucoup d'agriculteurs ont appris à reconnaître l'excellent travail accompli par les ennemis naturels et par conséquent, l'utilisation de pesticides a significativement baissé.

### 5.2.2 Promotion des ennemis naturels

#### Les ennemis naturels et leur utilisation

Il y a plusieurs types d'organismes dans un champ, mais tous ne sont pas des “ ravageurs ”. En réalité, beaucoup d'insectes peuvent avoir une fonction avantageuse dans l'écosystème des cultures. D'autres peuvent être des hôtes de passage, avec pour gîte temporaire les plantes ou le sol, certains peuvent être neutres c'est à dire qu'ils vivent sur la culture, mais ne se nourrissent pas de plantes, et n'influence ni les populations de ravageurs ni les ennemis naturels. Même les insectes qui se nourrissent de la culture ne sont pas nécessairement des “ ravageurs ”. Leur population peut ne pas être suffisamment importante au point de créer des dommages à la culture, car les plantes sont capables de compenser quelques dégâts sans effet notable sur les rendements. De plus, les insectes peuvent servir d'aliment ou d'hôte pour les ennemis naturels.

Les ennemis naturels sont “ les amis de l'agriculteur ” parce qu'ils aident les agriculteurs à contrôler les ravageurs ou les maladies sur les cultures. Les ennemis naturels des ravageurs et des maladies n'endommagent pas les plantes et sont inoffensifs pour les humains. On peut subdiviser les ennemis naturels en quatre groupes : les prédateurs (organismes s'alimentant de ravageurs), les parasitoïdes (qui parasitent des ravageurs), les pathogènes (qui causent des maladies aux ravageurs) et les nématodes.

#### Les caractéristiques des ennemis naturels

##### Prédateurs


- Les prédateurs courants sont les araignées, les coccinelles femelles, les coccinelles du sol et les mouches de syrphé.
- Les prédateurs chassent d'habitude ou tendent des pièges pour attraper leur proie.
- Les prédateurs peuvent se nourrir de plusieurs types d'insectes.

#### Echange d'expérience: Quels organismes bénéfiques connaissez-vous?

Demandez aux participants les types d'organismes bénéfiques qu'ils connaissent et les ravageurs et les maladies sur lesquels ils ont un impact. Comment luttent-ils contre le ravageur ou la maladie?

5.2 Les Ennemis Naturels 5

Les Ennemis Naturels: amis de l'agriculteur



**Prédateurs**

- Araignées, scarabées
- Alimentation à partir de différentes espèces d'insectes

**Parasitoïdes**

- Guêpes, mouches
- Larves se développant dans l'hôte ou sur l'hôte

**Pathogène**

- Champignons, bactéries, virus
- Se développent sous des conditions humides et sombres

**Nématodes**

- Petits vers
- Attaquent les plantes et les insectes

IFOAM FIBL

MANUAL DE CAPACITACION EN AGRICULTURA ORGANICA PARA LOS TROPICOS

TRANSPARENT 5.2 (5) : TYPES ET EXEMPLES D'ENNEMIS NATURELS.

## 5 La lutte contre les ravageurs, les maladies et les mauvaises herbes

### *Parasitoïdes*

- Les parasitoïdes de ravageurs sont généralement des guêpes ou des mouches.
- Seules les larves sont des ravageurs et ils se développent sur ou à l'intérieur d'un insecte hôte unique.
- Les parasitoïdes sont d'habitude plus petits que leur hôte.

### *Pathogènes*

- Les agents pathogènes des insectes sont les champignons, les bactéries, ou les virus qui peuvent infecter et tuer ces insectes.
- Les pathogènes exigent des conditions spécifiques (par exemple une forte humidité, une faible luminosité solaire) pour infecter les insectes et se multiplier.
- Les agents pathogènes des insectes communément utilisés en lutte biologique sont *Bacillus thuringiensis* (Bt) et le virus NPV.

### *Nématodes*

- Les nématodes sont une sorte de ver minuscule.
- Certains nématodes attaquent les plantes (par exemple les nématodes des nœuds de racines). D'autres, appelés nématodes entomopathogènes, attaquent et tuent les insectes.
- Les nématodes entomopathogènes, sont d'habitude seulement efficaces contre les ravageurs présents dans le sol, ou dans des conditions humides.

### **Exercice Pratique : Est-ce que cet insecte est un prédateur ?**

*Pour savoir si un insecte est un prédateur, il faut le ramasser soigneusement et le placer dans un zoo d'insectes (concept expliqué dans le chapitre 5.2.1). Mettez quelques feuilles fraîches provenant d'un champ non pulvérisé dans le zoo ensemble avec des insectes ravageurs comme les pucerons ou de petites chenilles. Observez si l'insecte s'alimente de sa proie dans les heures qui suivent jusqu'à 2 jours.*

### **Discussion :**

*L'insecte que vous avez étudié est-il un parasite (se nourrissant de la plante) ou un ami de l'agriculteur (se nourrissant du parasite)? Est-il facile de reconnaître au champ un ami de l'agriculteur? Comment? Comment pouvez-vous assurer que l'"ami" peut bien faire son travail?*

## 5 La lutte contre les ravageurs, les maladies et les mauvaises herbes

### Promotion et gestion des ennemis naturels

Les populations actives d'ennemis naturels peuvent efficacement contrôler les ravageurs et les vecteurs des maladies et empêcher ainsi leur prolifération massive. Dès lors, l'agriculteur biologique doit essayer de conserver les ennemis naturels déjà présents dans l'environnement de la culture et renforcer leur impact.

*Cela peut se réaliser à l'aide des méthodes suivantes :*

- Minimiser l'application de pesticides naturels (les pesticides chimiques ne sont de toute façon pas permis en agriculture biologique).
- Permettre à certains ravageurs de vivre dans le champ pour servir d'aliments ou d'hôtes pour les ennemis naturels.
- Mettre en place un système diversifié de culture (par exemple le mélange des cultures).
- Intégrer dans l'assolement des plantes hôtes fournissant de la nourriture ou de l'abri aux ennemis naturels (par exemple les fleurs dont se nourrissent les formes adultes des insectes utiles).

### 5.2.3 La lutte biologique

(De toutes les méthodes et approches actuellement utilisées dans la gestion des ravageurs, des maladies et des mauvaises herbes, la lutte biologique est de loin la plus complexe, et par conséquent probablement la moins comprise.

La lutte biologique est l'utilisation d'ennemis naturels pour gérer des populations de ravageurs et les maladies. Cela implique que nous traitons avec des systèmes complexes de vie qui varient dans le temps et dans l'espace. Les principes de base des systèmes de lutte biologique sont expliqués brièvement ci-dessous. Des informations plus fournies sur l'utilisation d'ennemis naturels sont disponibles à partir des travaux effectués sur la Gestion Intégrée des Ravageurs.



TRANSPARENT 5.2 (6) : UNE BANDE DE FLEURS EST UN HABITAT IDEAL POUR LES INSECTES ET AUTRES ORGANISMES UTILES QUI CONTROLENT LES RAVAGEURS DANS LA CULTURE ENVIRONNANTE.

#### **Echange d'expérience : Lâcher d'organismes utiles**

*Demandez aux participants s'ils ont des expériences sur le lâcher des insectes utiles ou des microbes antagonistes. Cela a-t-il fonctionné ? Etait-ce efficace ? Ont-ils élevé les organismes eux-mêmes ou les ont-ils achetés sous forme de produits commerciaux ? Ces produits sont-ils chers ou les prix sont-ils compétitifs ? Pendant combien de temps peuvent-ils être stockés ? Etc. Discutez en plénière.*

## 5 La lutte contre les ravageurs, les maladies et les mauvaises herbes

### Lâcher des ennemis naturels

Lorsque les populations des ennemis naturels présents dans le champ ne sont pas suffisantes pour contrôler les ravageurs, ils peuvent être élevés dans un laboratoire ou dans une unité d'élevage. Les ennemis naturels élevés sont ensuite lâchés dans la culture pour augmenter la population initialement présente dans les champs et réguler ainsi les populations de ravageurs. Il existe deux principales approches en matière de lâcher d'ennemis naturels pour la lutte biologique. Ce sont :

Le lâcher préventif des ennemis naturels au début de chaque saison. Cette méthode est utilisée quand les ennemis naturels ne peuvent pas résister d'une saison de culture à une autre en raison du climat défavorable ou de l'absence de ravageurs. La population des ennemis naturels s'établit alors et croît pendant la saison.

Le lâcher des ennemis naturels au moment où les populations de ravageurs causent des dommages à la culture. Les pathogènes sont d'habitude utilisés de cette façon parce qu'ils ne peuvent ni résister, ni proliférer dans l'environnement de la culture sans la présence d'un hôte (" le ravageur "). Ils sont aussi souvent moins coûteux à produire.

#### Exemple : *Trichogramma* pour lutter contre le foreur de fruit de la tomate

Les minuscules guêpes noires de *Trichogramma brasiliensis* recherchent les oeufs du foreur de fruit de la tomate (*Helicoverpa armigera*) pour y pondre leurs propres oeufs. Au lieu d'une larve du foreur de fruit, c'est une minuscule guêpe qui sort de l'œuf. *Trichogramma* est inoffensif pour le plant de tomate. Il est élevé en masse et peut être lâché sur des cartons contenant plusieurs milliers d'œufs de parasitoïdes. En Inde, un tel carton contient 20.000 oeufs de parasitoïdes et coûte seulement 20 à 30 Roupies (US\$ 0,5).

### Utilisation des microbes antagonistes

Les ennemis naturels qui luttent contre les ravageurs ou les maladies sont souvent les champignons ou les bactéries. Ils sont appelés des antagonistes ou insecticides microbiens ou des biopesticides.

5.2 Les Ennemis Naturels 7

Lâcher les ennemis naturels

Lâcher des insectes utiles

Utilisation de microbes antagonistes



Cartons contenant les œufs de trichogramma : contre les foreurs de fruits de la tomate

**Bactéries:** *Bacillus thuringiensis*  
Contre les chenilles, les coléoptères, les moustiques etc.

**Viruses:** NPV  
Conte les chenilles

**Champignons:** *Beauveria bassiana*  
Contre les foreurs des grains, les thrips etc

**Nématodes:** *Steinernema carpocapsae*  
Contre les vers coupeurs

IFOAM FIBL

MANUAL DE CAPACITACION EN AGRICULTURA ORGANICA PARA LOS TROPICOS

TRANSPARENT 5.2 (7) : LACHER D'INSECTES UTILES (A GAUCHE : CARTE A TRICHOGRAMMA) ET UTILISATION DE MICROBES ANTAGONISTES.

## 5 La lutte contre les ravageurs, les maladies et les mauvaises herbes

Certains des microbes antagonistes les plus couramment utilisés sont :

- Les bactéries telles que *Bacillus thuringiensis* (Bt). Bt sont disponibles comme insecticide commercial microbien depuis les années 1960. Différents types de Bt sont disponibles pour la lutte contre les chenilles et les coccinelles dans les légumes et d'autres cultures, ainsi que pour le contrôle du moustique et de la mouche noire.
- Les virus tels que le NPV (nuclearpolyhedrosis virus), sont efficaces dans la lutte contre plusieurs espèces de chenilles. Chaque espèce d'insecte exige cependant, une espèce spécifique de NPV. Par exemple *Spodoptera exigua* est un problème principal dans la production d'échalote en Indonésie. Puisque les expériences ont montré que SeNPV (le NPV spécifique pour *S. exigua*) a été plus efficace que les insecticides, les agriculteurs ont adopté cette méthode de lutte. Beaucoup d'agriculteurs à l'Ouest de Sumatra produisent maintenant le NPV dans leur champ.
- Les champignons qui tuent les insectes, comme par exemple *Beauveria bassiana*. Différentes souches de ce champignon sont commercialement disponibles. Par exemple la souche Bb 147 est utilisée dans la lutte contre les foreurs de maïs (*Ostrinia nubilalis* et *O. furnacalis*), la souche GHA est utilisée contre la mouche blanche, les thrips, les pucerons et les limaces dans les légumes et les plantes ornementales. Plusieurs espèces de champignons peuvent apparaître de façon naturelle dans les écosystèmes. Par exemple, les pucerons peuvent être tués par un champignon vert ou blanc en temps humide.
- Les champignons qui luttent contre les pathogènes des plantes. Par exemple *Trichoderma sp.* est largement utilisé en Asie pour la prévention des maladies transmises par le biais du sol, telles que le flétrissement des racines des légumes et leur pourriture.
- Les nématodes tels que *Steinernema carpocapsae* luttent contre les insectes du sol tels que les vers coupeurs (*Agrotis spp.*) sur les légumes.

### Travail pratique : Fabriquez votre propre biopesticide

Quand les insectes ravageurs tels que les pucerons sont trouvés morts et couverts de champignons, vous pouvez essayer de fabriquer votre propre bio-insecticide à partir de ces insectes morts. Rassemblez autant que vous pouvez en trouver dans le champ, mettez-les dans un bocal rempli d'eau, écrasez-les un peu et agitez fermement. Cela libèrera des spores de champignon dans l'eau. Filtrez légèrement l'eau pour en extraire les grosses particules d'insectes. La solution filtrée peut être utilisée pour évaluer l'efficacité dans des zoos d'insectes (voir l'encadré de la section 5.2). Pulvérisez les insectes qui sont placés dans un bocal, ou (mieux !) plongez des feuilles dans la solution et placez-les dans le bocal. Vérifiez si ces insectes deviennent infectés les jours suivants. Utilisez l'eau pure comme un témoin. Si la préparation a été efficace, elle peut être appliquée au champ pour lutter contre les ravageurs.

### Lectures Recommandées

- " Pest Control No. TPC 1 – 11 ", HDRA.
- " Disease Control No. TDC 1 & 2 ", HDRA.

## 5 La lutte contre les ravageurs, les maladies et les mauvaises herbes

### 5.3 Les pesticides naturels

#### Introduction

Comme expliqué dans le chapitre 5.1, le renforcement de la vigueur des plantes est la meilleure protection contre les parasites et les maladies. Par des méthodes de culture adaptées et une bonne gestion de l'écosystème (organismes utiles), les infestations peuvent être prévenues ou réduites. Dans certains cas cependant, les mesures préventives ne sont pas suffisantes et les dégâts causés par un parasite ou une maladie peuvent atteindre un seuil considérable de perte économique. C'est en ce moment que des mesures de lutte directes avec des pesticides naturels peuvent devenir appropriées. Contrairement aux pratiques de l'agriculture conventionnelle, où il est largement reconnu que les pesticides sont les meilleurs et les plus rapides moyens de réduire les dégâts causés par les parasites, les agriculteurs biologiques savent que les méthodes préventives sont prioritaires et que les pesticides naturels ne doivent être utilisés que si la prévention est insuffisante.

#### 5.3.1 Les Pesticides botaniques

Certaines plantes contiennent des composants qui sont toxiques aux insectes. Extraits et appliqués sur les cultures infestées, ces composants sont appelés des pesticides botaniques. L'utilisation d'extraits de plantes pour lutter contre les parasites n'est pas nouvelle. La roténone (*Derris sp.*), la nicotine (tabac) et les pyréthrinés (*Chrysanthemum sp.*) ont été largement employés aussi bien dans l'agriculture de subsistance à petite échelle que dans l'agriculture orientée vers le marché. La plupart des pesticides botaniques sont dangereux au contact, à la respiration, ou pour l'estomac. Ils ne sont donc pas très sélectifs, mais ciblent une large gamme d'insectes. Cela signifie que des organismes même utiles peuvent être affectés. Mais la toxicité des pesticides botaniques n'est d'habitude pas très élevée, et leurs effets négatifs sur les organismes utiles peuvent être significativement réduits par une application contrôlée. De plus, les pesticides botaniques sont en général fortement biodégradables, et deviennent inactifs en l'espace de quelques heures ou de quelques jours. Cela réduit aussi l'impact négatif sur les organismes utiles et ils sont relativement sains sur le plan environnemental.

#### Leçons à retenir

- *Qu'appelle-t-on pesticides botaniques ?*
- *Comment préparer un pesticide botanique ?*
- *Autres pesticides naturels.*

#### **Echange d'expérience: Plantes pour le contrôle de parasites et de maladies**

*Quelles plantes localement disponibles peuvent être utilisées pour préparer un pesticide botanique? Dans beaucoup de communautés fermières traditionnelles, il y a une large connaissance sur les pesticides botaniques. Vous pouvez aussi inviter un agriculteur expérimenté ou un autre expert dans ce domaine à animer le sujet. Pour partager et documenter la connaissance, notez les contributions dans un tableau: demandez aux participants de nommer les plantes qu'ils connaissent et qui ont des effets toxiques sur les insectes ou les champignons. Inscrivez le nom dans la première colonne. Laissez-les expliquer les parties de la plante qu'ils utilisent (Partie utilisée) et contre quel parasite ou quelle maladie (Maladie/Ravageurs). Demandez-leur comment ils préparent la plante avant son utilisation comme un pesticide (Préparation) et si de grandes quantités de matière première sont vraiment nécessaires (Efficacité).*

## 5 La lutte contre les ravageurs, les maladies et les mauvaises herbes

Cependant, malgré le fait qu'ils soient “ naturels ” et largement utilisés dans les systèmes agricoles, certains pesticides peuvent être dangereux pour les humains et les ennemis naturels. La nicotine par exemple, tirée de la plante de tabac, est un des poisons organiques les plus toxiques pour les humains et d'autres animaux à sang chaud ! Avant qu'un nouveau pesticide botanique ne soit appliqué à grande échelle, son effet sur l'écosystème doit être expérimenté et testé sur une petite parcelle. On ne doit pas simplement utiliser des pesticides botaniques comme une option par défaut ! Il y a lieu de comprendre l'écosystème et comment les plantes botaniques l'influencent !

*Faire ressortir si le pesticide botanique a aussi un effet sur les ennemis naturels et d'autres non-ciblés, tels que les humains etc. (Spécificité). Discutez d'autres méthodes de contrôle / prévention pour le ravageur ou la maladie en question.*

Plante	Partie utilisée	Préparation	Efficacité	Spécificité	Maladie / Ravageurs
Chrysanthemum	Sommet des fleurs	fleurs réduites en poudre fine	++	Faible	Insectes ravageurs

ILLUSTRATION : EXEMPLE DE TABLEAU POUR LA COLLECTE DES INFORMATIONS.



## 5 La lutte contre les ravageurs, les maladies et les mauvaises herbes

### 5.3.2 Préparation et Utilisation des Pesticides Botaniques

La préparation et l'utilisation des pesticides botaniques exigent quelque savoir-faire, mais pas beaucoup de matériel et d'infrastructures. C'est une pratique courante dans beaucoup de systèmes agricoles traditionnels.

Quelques pesticides botaniques couramment utilisés sont :

- Neem
- Pyréthrine
- Roténone
- Quassia
- Piment
- Marigold mexicain
- Gingembre
- Ail

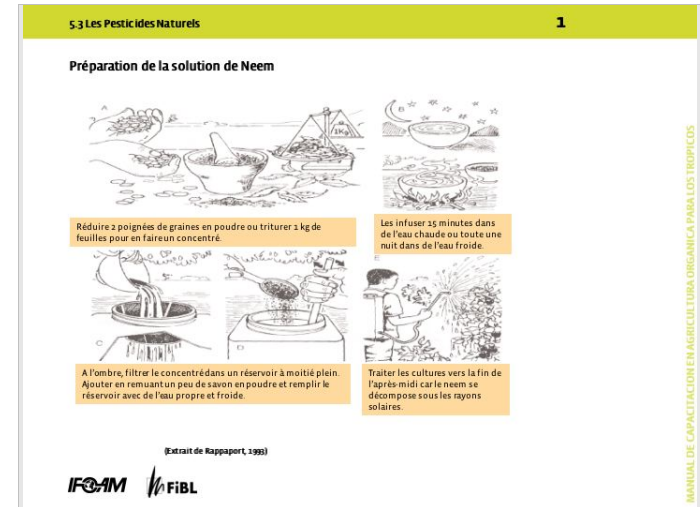
#### Neem

Les fruits de neem provenant de l'arbre de neem (*Azadiracta indica*) originaire des régions arides tropicales, contiennent plusieurs composés insecticides. Le principal principe actif est l'azadiractine qui dissuade et tue à la fois beaucoup d'espèces de chenilles, de thrips et de papillons. Les graines et les feuilles peuvent être utilisées pour préparer la solution de neem. Les graines de neem contiennent une plus grande quantité d'huile de neem, mais ne sont disponibles qu'une partie de l'année alors que les feuilles ont l'avantage d'être disponibles toute l'année.

L'extrait aqueux de neem perd son efficacité environ 8 heures après sa préparation lorsqu'il est directement exposé au soleil. Il est plus efficace d'appliquer le neem le soir, tout juste après la préparation, dans des conditions humides ou quand les plantes et les insectes sont couverts de rosée.

De fortes concentrations d'extrait aqueux de neem peuvent causer la brûlure des feuilles de la plante ! Par ailleurs, les ennemis naturels peuvent être affectés par des applications de neem ! Cela peut être vérifié dans les zoos d'insectes (voir la section 5.2).

Il existe différentes recettes pour la préparation d'un extrait aqueux de neem. L'une de ces recettes se trouve dans l'encadré ci-dessous et une autre sur le transparent.



TRANSPARENT 5.3 (1) : PREPARATION D'UN EXTRAIT AQUEUX DE NEEM.

## 5 La lutte contre les ravageurs, les maladies et les mauvaises herbes

### **Extrait aqueux de neem : La recette**

Au Ghana, en Afrique, l'extrait aqueux de neem a été expérimenté sur des plantes de choux lors de formations paysannes et a eu un effet repoussant sur *Plutella xylostella*. En voici le mode de préparation :

Pilez 30g de graines de neem (un fruit dont on a retiré l'enveloppe) et mélangez le à 1 litre d'eau. Laissez ce mélange se décanter pendant une nuit. Au matin du jour suivant, filtrez la solution obtenue à l'aide d'un tissu fin et utilisez immédiatement pour la protection des plantes. Ne cherchez pas à diluer davantage cet extrait aqueux.

### **Pyrèthre**

Le pyrèthre est un chrysanthème qui est cultivé sous les tropiques, dans des régions montagneuses parce qu'il a besoin de températures basses pour développer ses fleurs. Les pyréthrinines sont des produits chimiques insecticides extraits de la fleur séchée du pyrèthre. Les fleurs séchées sont réduites en une fine poudre. Cette fine poudre proche de la poussière peut être directement utilisée ou dissoute dans l'eau avant d'en asperger la plante.

Les pyréthrinines causent la paralysie immédiate de la plupart des insectes. De faibles doses ne tuent pas, mais ont un effet d'abattement sur les ravageurs. Des doses plus fortes sont mortelles. Les pyréthrinines ne sont pas toxiques pour les humains et les animaux à sang chaud. Cependant, des réactions allergiques chez les humains sont courantes. Ils peuvent causer des éruptions et l'inhalation de la fine poudre peut causer des maux de tête et des maladies.

Les pyréthrinines se désintègrent très rapidement sous l'effet de la lumière du soleil, et doivent donc être stockés dans l'obscurité. Par ailleurs, des conditions fortement alcalines ou fortement acides accélèrent également la dégradation des pyréthrinines. Ils ne doivent donc pas être mélangés à des solutions de savon ou à la chaux. Les formulations liquides sont stables en conservation tandis que les poudres perdent jusqu'à 20 % de leur efficacité en 1 an.

⚠ Attention : Les pyréthrininoïdes sont des insecticides de synthèse à base de pyréthrinines, mais sont plus toxiques et plus rémanents. Ils ne sont pas autorisés en agriculture biologique ! Ils sont vendus sous diverses appellations commerciales, telles que Ambusan ou Décis. Certains pyréthrininoïdes sont extrêmement toxiques pour les ennemis naturels des ravageurs ! Les pyréthrininoïdes sont toxiques pour les abeilles et les poissons. Ils ne se désintègrent pas au soleil et sont collés aux feuilles des plantes pendant des semaines tuant ainsi tout insecte qui touche les feuilles. Ceci les rend moins spécifiques dans l'action et plus nuisibles pour l'environnement que les pyréthrinines. De plus, ils provoquent des irritations de peau chez les humains.

## 5 La lutte contre les ravageurs, les maladies et les mauvaises herbes


### Le Baobab du chacal

Les agriculteurs du Sénégal Oriental sont impliqués dans la production de coton. Il y a quelques années, certains d'entre eux se sont convertis à l'agriculture biologique. Pour lutter contre les parasites du coton, ils emploient un insecticide naturel à base d'*Adenium obesum* (baobab du chacal). Il a été utilisé essentiellement contre *Heliotis sp.*, mais aussi contre *Earias sp.* et *Diparopsis watersi*. Le Baobab du chacal est une des plantes les plus toxiques en Afrique.

Cette préparation est efficace pour combattre les larves des parasites mentionnés ci-dessus. Il faut être très prudent dans la manipulation de ce liquide, qui est aussi toxique que le latex. Évitez tout contact avec l'œil. Cependant, aucun effet négatif n'a été observé tant que la concentration indiquée ci-dessus est respectée.

5.3 Les Pesticides Naturels 2

**Le Baobab du Chacal comme insecticide:  
une recette traditionnelle du Sénégal**



*Adenium obesum*

**Méthode de préparation**

- Couper les petites branches en morceaux de 10 à 15 cm de long
- Regrouper les en petits tas de 7 morceaux
- Mettre 3 tas de 7 morceaux dans une jarre ou n'importe quel récipient non métallique. (Le nombre impair est très important selon la croyance locale).
- Les tremper dans 2 litres d'eau durant 3 jours
- Y ajouter 8 litres d'eau et utiliser la solution pour traiter les plantes.

IFOAM FIBL

MANUAL DE CAPACITACION EN AGRICULTURA ORGANICA PARA LOS TROPICOS

TRANSPARENT 5.3 (2) : PREPARATION D'UN INSECTICIDE A PARTIR DU BAOBAB DU CHACAL (ADENIUM OBESUM).

## 5 La lutte contre les ravageurs, les maladies et les mauvaises herbes

### 5.3.3 Autres pesticides naturels

En plus des extraits de plante, il y a quelques autres pesticides naturels, qui sont autorisés en agriculture biologique. Bien que certains de ces produits aient une sélectivité limitée et ne soient pas entièrement biodégradables, leur utilisation se justifie dans certaines situations. Cependant, dans la plupart des cas, l'effet désiré est mieux atteint par la combinaison avec des méthodes préventives de protection de culture.

Ci-dessous, quelques exemples :

*Contrôle de maladie :*

- Soufre : contre les maladies fongiques,
- Cuivre : contre les maladies fongiques (s'accumule dans le sol et nuit aux organismes du sol !),
- Terre argileuse contenant de l'acide sulfurique : contre les maladies fongiques
- Cendres : contre les maladies provenant du sol,
- Chaux éteinte : contre les maladies provenant du sol,
- Argile : contre les maladies fongiques,
- Brioche de soude : contre les maladies fongiques.

*Contrôle des ravageurs :*

- Solutions douces de savon : contre les pucerons et d'autres insectes,
- Huile légèrement minérale : contre des insectes parasites divers (nuit aux ennemis naturels !),
- Soufre : contre des mites d'araignée (nuit aux ennemis naturels !),
- Cendres de plantes : contre les fourmis, les insectes phytophages et les foreurs de tige, etc.

#### **Lectures Recommandées**

- “Natural crop protection in the tropics”, Gabriele Stoll, Agrecol, 2000.
- “The Neem Tree”, HDRA.
- “Neem in the Community”, DFID.
- “Natural Pesticides”, HDRA.

## 5 La lutte contre les ravageurs, les maladies et les mauvaises herbes

### 5.4 La gestion des mauvaises herbes

#### Introduction

Les mauvaises herbes sont des plantes qui poussent à des endroits où ils sont indésirables ou à des moments indésirables de la saison agricole. Au champ, les mauvaises herbes sont d'habitude indésirables parce qu'elles rivalisent avec la culture pour l'eau, les substances nutritives et les rayons solaires et empêchent donc la culture d'avoir une croissance idéale. Les mauvaises herbes peuvent également réduire directement les bénéfices en gênant les opérations de récolte, en affectant la qualité de la récolte et en produisant des semences ou des rhizomes qui infestent le champ et par ricochet les cultures suivantes.

#### 5.4.1 Écologie des mauvaises herbes

Les mauvaises herbes poussent à des endroits indésirables et sortent souvent victorieuses de la concurrence qu'elles livrent à la culture pour sa croissance. Il y a plusieurs raisons qui expliquent cela, mais l'une des plus importantes est certainement la bonne adaptation des mauvaises herbes aux conditions du milieu. C'est pourquoi elles constituent souvent des indicateurs utiles sur la fertilité et la structure du sol. Lorsque les conditions de sol favorisent la croissance de mauvaises herbes au détriment de la culture, cela signifie qu'il y a un problème à résoudre. Les mauvaises herbes peuvent profiter de la forte salinité par exemple, tandis que les cultures seraient sous stress dans de telles conditions. Elles peuvent également bien survivre sur des sols peu fertiles, comme c'est le cas du chiendent (*Imperata cylindrica*) au Bangladesh. Ces mauvaises herbes sont donc des indicateurs de sol peu fertile. La présence d'autres types de mauvaises herbes indique le tassement du sol, l'inondation, l'acidité, la faible teneur en matière organique, etc.

*En dehors de leur rôle d'indicateurs de l'état du sol, les mauvaises herbes ont d'autres avantages :*

- Elles peuvent servir de plantes hôtes pour certains organismes utiles (voir chapitre 5.2). Cela peut faire d'eux un instrument de valeur dans le contrôle de la prolif. des ravageurs.
- Plusieurs mauvaises herbes sont comestibles par des animaux de ferme ou sont même appropriées à la consommation humaine.
- Certaines mauvaises herbes ont une utilisation médicinale.
- Les mauvaises herbes puisent du sol des substances nutritives qui peuvent être restituées au sol en utilisant ces mauvaises herbes comme paillis ou engrais vert.
- Les mauvaises herbes peuvent aider à lutter contre l'érosion.

#### Leçons à retenir

- Quelles sont les mauvaises herbes qui peuvent nous renseigner sur la qualité du sol?
- Les mesures de gestion des mauvaises herbes.
- Même les mauvaises herbes ont certains aspects positifs.

5.4 La gestion des Mauvaises Herbes 1

Avantages des mauvaises herbes

- Hôte irritant pour les ravageurs
- Alimentation des organismes utiles
- Refuge pour les insectes, les araignées etc...
- Indicateurs de l'état du sol
- Libération des nutriments fixés dans le sol
- Protection du sol contre l'érosion
- Préservation des nutriments

IFOAM FiBL

MANUAL DE CAPACITACION EN AGRICULTURA ORGANICA PARA LOS TROPICOS

TRANSPARENT 5.4 (1) : LES AVANTAGES DES MAUVAISES HERBES.

## 5 La lutte contre les ravageurs, les maladies et les mauvaises herbes

En dépit de ces avantages, les mauvaises herbes peuvent aussi agir de façon négative sur l'environnement de la culture. La lumière et la circulation de l'air par exemple, sont réduites entre les plants de la culture noble. Dans cet environnement plus sombre et plus humide, les maladies trouvent des conditions idéales pour proliférer et attaquer les plantes.

**Travail de groupe: Qu'est-ce qui fait d'une herbe une mauvaise herbe ?**

*Demandez aux participants d'apporter différentes mauvaises herbes au cours, de préférence la plante entière incluant son système racinaire. Distribuez-les aux participants et demandez-leur de lister les caractéristiques de ces mauvaises herbes. Discutez aussi des aspects positifs des mauvaises herbes. Est-ce un indicateur des conditions spécifiques du sol ? Abrisent-elles des ennemis naturels des ravageurs ou des maladies ? Contribuent-elles à une meilleure structure du sol ou à une meilleure fertilité ? Etc. Chaque groupe présentera ses résultats en plénière.*

*Si possible, visitez une ferme avec les participants et étudiez les différentes mauvaises herbes qui y poussent réellement. Effectuez la même caractérisation sur place en analysant l'environnement dans lequel elles poussent.*

### 5.4.2 La gestion des mauvaises herbes

Comme nous l'avons déjà vu plusieurs fois, un principe fondamental en agriculture biologique est de prévenir les problèmes, plutôt que les résoudre. Ce principe s'applique également à la gestion des mauvaises herbes. Une bonne gestion des mauvaises herbes en agriculture biologique prend en compte la création de conditions qui empêchent le développement de celles-ci dans des lieux et à des périodes non souhaités afin d'éviter qu'elles deviennent un sérieux problème pour les cultures. La concurrence entre les mauvaises herbes et la culture ne nuit pas à cette dernière de la même façon à tous les stades de son développement. Ainsi, la phase où une culture est la plus vulnérable à la compétition de la part des mauvaises herbes est son premier stade de croissance. Une jeune plante est vulnérable et dépend fortement d'un apport optimal en substances nutritives, en lumière et en eau pour un bon développement. Si elle doit rivaliser avec les mauvaises herbes à ce stade, la culture peut s'affaiblir, devenant ainsi plus vulnérable aux attaques des ravageurs et des maladies. La concurrence avec les mauvaises herbes à un stade de développement plus avancé est moins nuisible pour la culture. Cependant, certaines mauvaises herbes peuvent causer des problèmes de récolte et réduire par ce biais le rendement des cultures. Donc, les mauvaises herbes ne doivent pas être complètement ignorées après la phase de croissance critique, mais en général, elles deviennent moins importantes.

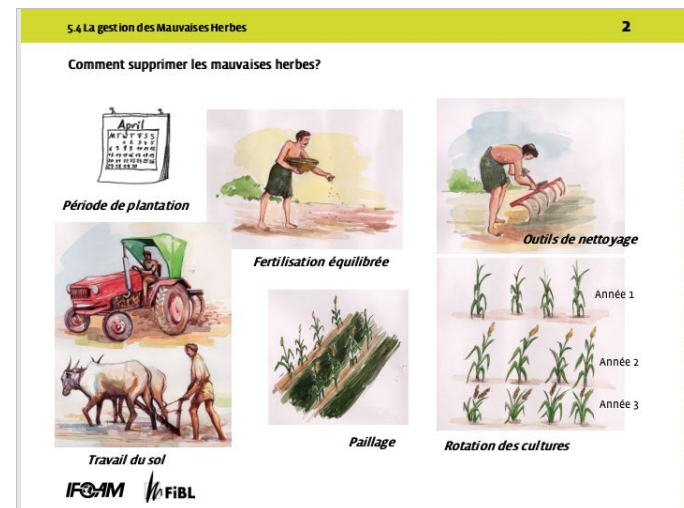
## 5 La lutte contre les ravageurs, les maladies et les mauvaises herbes

Ces considérations doivent influencer le choix et la programmation des mesures de gestion des mauvaises herbes. En général, de telles mesures visent à maintenir les mauvaises herbes à un niveau qui ne conduirait pas à une perte économique pour la culture ou nuire à sa qualité.

### Mesures préventives et suppression des mauvaises herbes

Plusieurs mesures préventives peuvent être appliquées au même moment. L'importance et l'efficacité des différentes méthodes dépendent en grande partie du type de mauvaises herbes et des conditions environnementales. Cependant, quelques méthodes sont très efficaces pour une large gamme de mauvaises herbes et sont donc fréquemment utilisées :

- Le paillage (voir aussi le chapitre 3.6) : les mauvaises herbes ont difficilement assez de lumière pour pousser, et peuvent ne pas être en mesure de passer à travers la couche de paillis. Le matériel végétal sec et dur qui se décompose lentement, a un effet de protection plus long que le matériel de paillis frais.
- Les plantes de couverture : la couverture lutte avec succès contre les mauvaises herbes pour la lumière, les substances nutritives et l'eau et aide donc à empêcher leur croissance en les privant de ressources nécessaires.
- La rotation des cultures : la rotation est la mesure la plus efficace pour réguler les racines et les graines des mauvaises herbes. Le changement des conditions de culture interrompt les conditions de vie des mauvaises herbes empêchant ainsi leur croissance et leur diffusion.
- Le temps et la densité de semis :
  - a. La pression des mauvaises herbes pendant la période critique (stade juvénile de la culture) peut être réduite en choisissant une période de semis appropriée.
  - b. On peut augmenter la densité de semis quand on s'attend à une forte pression des mauvaises herbes.
- La fertilisation équilibrée : elle peut soutenir une croissance idéale de la culture, la favorisant ainsi au détriment des mauvaises herbes.
- Les méthodes de travail du sol peuvent influencer la pression des mauvaises herbes aussi bien que leur composition :
  - a. Par exemple, des systèmes de labour minimal peuvent augmenter la pression des mauvaises herbes.
  - b. Etant donné que les graines des mauvaises herbes peuvent germer pendant la période comprise entre le travail du sol et les semis, le sarclage avant les semis peut être efficace dans la diminution de la pression des mauvaises herbes.



TRANSPARENT 5.4 (2) : DIFFERENTES METHODES DE GESTION DES MAUVAINES HERBES.

## 5 La lutte contre les ravageurs, les maladies et les mauvaises herbes

- L'utilisation du chaume superficiel est efficace contre les mauvaises herbes persistantes. Il doit cependant être fait dans des conditions sèches afin de permettre aux racines des mauvaises herbes qui ont été ramenées à la surface de se dessécher.
- Empêcher la propagation des mauvaises herbes en les éliminant avant la dispersion des graines.
- Empêcher l'infestation des cultures par les graines des mauvaises herbes en :
  - a. Évitant l'introduction des graines de mauvaises herbes dans les champs par le biais des outils ou des animaux.
  - b. N'utiliser que des semences de culture exemptes de graines de mauvaises herbes.

### **Discussion : Efficacité des mesures préventives contre les mauvaises herbes**

*Demandez aux participants d'achever la liste de mesures préventives avec les exemples de mauvaises herbes qui peuvent en réalité être contrôlées par ces mesures. Discutez alors de l'efficacité des différentes mesures sur les mauvaises herbes listées dans le tableau. Évaluez leur efficacité sur la base des expériences du participant (+ = faible, ++ = moyenne, +++ = fortement efficace).*

Méthode	Mauvaise herbe	Efficacité
Paillage		
Plante de couverture		
Rotation des cultures		
Période et densité de semis		
Fertilisation équilibrée		
Systèmes de labour minimal		
Sarclage avant semis		
Traitement de chaume		
Utilisation d'outils propres		
Empêcher la propagation		
Utiliser des graines propres		



## 5 La lutte contre les ravageurs, les maladies et les mauvaises herbes

### La lute mécanique

Avec les mesures préventives nécessaires, la densité des mauvaises herbes peut être réduite, mais ce sera à peine suffisant pendant les périodes critiques de la culture. Donc, des méthodes mécaniques demeurent un aspect important de la gestion des mauvaises herbes.

Le sarclage manuel est probablement le plus important. Comme le sarclage demande beaucoup de travail, la réduction autant que possible de la densité des mauvaises herbes dans le champ entraînera moins de travail plus tard et doit donc être recherchée. L'utilisation de l'outil approprié peut augmenter significativement l'efficacité de travail.

Le sarclage par chauffage est une autre option : les plantes sont chauffées brièvement à 100°C et plus. Cela provoque la coagulation des protéines dans les feuilles et un déchirement des parois de leurs cellules. Par conséquent, la mauvaise herbe s'assèche et meurt. Bien que ce soit une méthode efficace, elle revient assez cher, car elle consomme une grande quantité de gaz et nécessite des machines. Ce n'est pas efficace contre les mauvaises herbes qui poussent sur les racines.

#### Exemple : La lutte contre l'herbe sorcière : Le *Striga sp.*

Une superficie totale de 48 millions d'hectares de régions céréalières en Afrique est potentiellement menacée par les mauvaises herbes du genre *Striga* (herbe sorcière). Le *Striga* parasite les céréales telles que le maïs, le sorgho, le mil et le riz. Après sa germination, le *Striga* s'attache à la racine d'une plante hôte pour obtenir des substances nutritives. Il cause ainsi des dégâts significatifs que l'on peut remarquer par la décoloration progressive des feuilles. Ces effets négatifs diminuent les rendements de 30 à 75 %.

Pendant une longue période, le *Striga* a été un casse-tête pour les agriculteurs du Sahel, où les sols sont souvent pauvres et donc susceptibles d'être envahis par cette mauvaise herbe. La graine de *Striga* mûrit 2 à 3 mois après la récolte de la culture principale (semée pendant la saison pluvieuse). Un agriculteur inexpérimenté pourrait tolérer des plantes de *Striga* dans son champ pendant les jachères. Mais ces plantes deviendront une source d'infestation par la propagation de leurs graines par le vent. Les agriculteurs étaient souvent contraints d'abandonner leurs champs car les infestations sont devenues si sévères que toute tentative de cultiver devient futile.



TRANSPARENT 5.4 (3) : LE STRIGA SUR UNE PLANTE HOTE QUI PRESENTE DES DEGATS SIGNIFICATIFS.

## 5 La lutte contre les ravageurs, les maladies et les mauvaises herbes

### Quelques méthodes préventives :

- Éviter d'utiliser des outils agricoles qui ont déjà été contaminés par des graines de Striga.
- Éviter de faire paître les animaux dans des champs infestés (les graines peuvent être propagées par le fumier).
- Utiliser des engrais organiques pour enrichir le sol (Striga prospère sur des sols pauvres).
- Pratiquer la rotation des cultures (céréales, légumineuses, jachère).
- Associer les cultures de céréales et les plantes pièges (coton, soja, pois d'angole).
- Arracher les plants de Striga avant la floraison pour éviter la dispersion des graines par le vent. Les graines de Striga sont très légères et sont de ce fait, transportées sur de longues distances.

La recherche a prouvé que la présence de Striga est un indicateur du manque de matière organique dans le sol. Ainsi, la solution préconisée est d'apporter au sol de la matière. De nos jours, lutter contre le Striga revient à l'empêcher de se multiplier et de propager ses graines. Tout ce que cela coûte est de débarrasser les champs de mil des plants de Striga après la récolte, avant que la mauvaise herbe ne propage ses graines. Pour être efficace, cette méthode manuelle doit être appliquée rigoureusement et sur une vaste étendue. Si cette méthode est pratiquée pendant plusieurs années, les plants de Striga disparaîtront presque entièrement.

D'autres recherches ont montré que le champignon du sol, *Fusarium oxysporum* (isolat M12-4A) était très efficace dans la lutte contre le Striga dans les champs de sorgho, entraînant des augmentations de rendement de près de 100 %. Ce champignon attaque le Striga à tous les stades de son développement, y compris les graines non germées ; la réduction de la quantité de graines est cruciale pour la lutte à long terme. Les souches de *Fusarium* évaluées sont jusqu'ici spécifiques au Striga et ne causent pas de fanaison chez des céréales telles que le sorgho, le mil et d'autres céréales. Etant donné que les *Fusarium* sont des organismes qui vivent dans le sol, ils sont protégés contre les intempéries environnementales du climat sahélien. Il subsiste l'espoir que le *Fusarium* pourrait être amélioré pour servir à lutter efficacement contre le Striga. Les méthodes de mise au point des productions villageoises de *Fusarium* avec des technologies peu sophistiquées sont des éléments clés pour l'adoption de cette méthode de lutte par les agriculteurs.

Pour le maïs, des variétés résistantes au Striga ont été mises au point et utilisées avec succès lors d'expérimentations à travers l'Afrique de l'Ouest et du Centre.

### Lecture Recommandée

- “Weed Control”, HDRA.

## 6 L'élevage

## 6 L'élevage

### 6.1 L'élevage des animaux

#### Introduction

L'intégration de l'élevage à l'agriculture est l'un des principes de l'agriculture biologique. Dans les zones tempérées et arides, l'élevage joue un rôle important dans le recyclage des substances nutritives, alors que ce rôle est moins important dans les zones tropicales humides.

Le transport, le dressage et l'alimentation des animaux sont considérés comme un art dans beaucoup de communautés rurales. C'est une forte tradition parmi les communautés pastorales comme les Massai au Kenya ou les peuhls qui vivent dans la plupart des pays Sahéliens. Dans ces communautés, l'élevage constitue un pilier central dans les activités rurales.

L'élevage en agriculture biologique diffère à la fois de l'élevage extensif, qui est souvent lié à des dégradations sur le plan environnemental (surpâturage par exemple), et de l'élevage intensif qui maintient les animaux dans des conditions inacceptables au point de vue éthique.

#### Leçons à retenir

- *Les animaux d'élevage peuvent avoir plusieurs fonctions dans une ferme, mais toutes les fermes ne sont pas appropriées pour l'élevage des animaux.*
- *L'agriculture biologique met un accent sur le bien-être et la santé des animaux.*
- *Pour obtenir un système d'agriculture durable, il est crucial de faire un bon choix en ce qui concerne le genre et le nombre d'animaux à élever dans la ferme.*
- *Des abris et des litières doivent être aménagés de façon à assurer le bien-être et la santé des animaux.*

## 6 L'élevage

### 6.1.1 Le rôle de l'élevage

#### Intégration d'animaux dans la ferme

L'intégration d'animaux dans une ferme peut aider à recycler les substances nutritives. Les sous-produits comme la paille, la biomasse des résidus de récolte ou des déchets ménagers, peuvent être utilisés comme du fourrage bon marché et aisément accessible. Au même moment, les excréments doivent être convenablement enfouis dans le sol de manière à augmenter sa fertilité. Des produits animaux comme le lait, les œufs et la viande peuvent être utilisés aussi bien pour l'autoconsommation que pour la vente et générer des revenus pour l'agriculteur.



TRANSPARENT 6.1 (1) : ANIMAUX INTEGRES A LA FERME, MONTRANT LE FLUX DE FOURRAGE, DES EXCREMENTS ET DES PRODUITS.

#### **Planification : Conception d'un système**

*Utilisez un grand tableau noir ou une feuille de papier pour dessiner un modèle type de ferme intégrée pour la région. Commencez avec quelques éléments principaux d'une ferme typique tels que le dessin de la ferme et des champs avec les cultures spécifiques. Demandez aux participants de montrer sur le dessin : les animaux pouvant être associés, de quoi ils être peuvent être nourris, comment les garder, comment utiliser leurs excréments, quels sont leurs produits? Laissez les participants illustrer leurs suggestions sur le dessin. Discutez aussi bien chaque suggestion que le résultat final.*

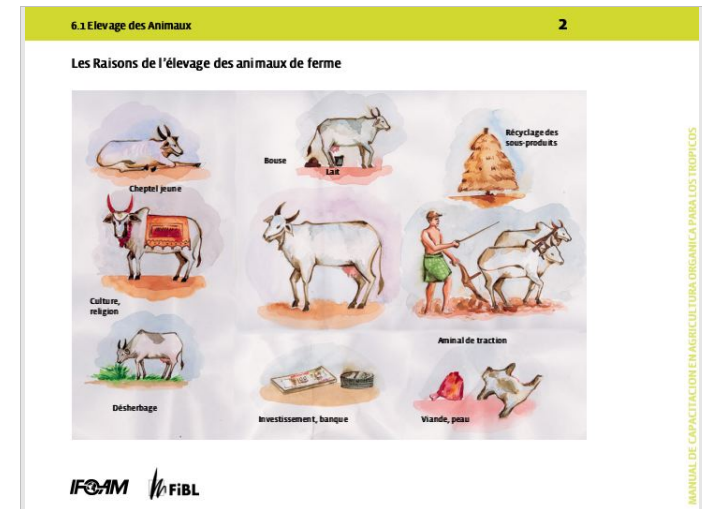
## 6 L'élevage

### Pourquoi avoir des animaux à la ferme ?

Beaucoup d'animaux de ferme ont un rôle multifonctionnel. Ils peuvent :

- Produire du fumier qui est d'une grande importance pour la fertilité du sol.
- Générer couramment des produits comme le lait ou les œufs pour la vente ou l'autoconsommation.
- Recycler les sous-produits comme la paille ou les déchets de cuisine.
- Servir comme des bêtes de trait pour le labour ou le transport.
- Produire de la viande, la peau, des plumes, des cornes etc.
- Servir comme un investissement ou une banque.
- Aider dans la lutte contre les ravageurs et la gestion des mauvaises herbes (le pâturage sur les terres peu fertiles par exemple).
- Avoir une signification culturelle ou religieuse (prestige, cérémonies, etc.).
- Produire un stock de jeunes animaux pour la reproduction ou la vente.

La signification de chaque rôle variera d'un animal à un autre et d'une ferme à une autre. Il dépendra aussi des objectifs individuels de l'agriculteur.



TRANSPARENT 6.1 (2) : UNE VACHE N'EST PAS JUSTE UNE VACHE ! LES ANIMAUX DE FERME PEUVENT AVOIR BEAUCOUP DE FONCTIONS POUR UN AGRICULTEUR.

### Discussion : Rôle de l'élevage

Quels rôles jouent les animaux d'élevage dans les fermes de la région ? Pour quelles raisons élève-t-on des animaux ? Y a-t-il d'autres rôles que peut jouer l'élevage des animaux

## 6 L'élevage

### Prise de décision en élevage

Il y a plusieurs raisons pour la prise en compte de l'élevage dans vos activités agricoles ou même comme votre principale activité. Il y a aussi un certain nombre d'aspects critiques à prendre en considération. Avant de prendre la décision de faire de l'élevage ou non vous devez donc vous poser un certain nombre de questions :

*Est-ce que ma ferme est appropriée ?*

Ai-je suffisamment d'espace pour les abris et le pâturage, suffisamment de fourrage et des sous-produits pour l'alimentation, suffisamment de savoir-faire sur la garde, le traitement de ce genre spécifique d'animaux ?

*Les animaux profiteront-ils à ma ferme ?*

Pourrai-je utiliser les excréments de façon appropriée ? Obtiendrai-je des produits pour ma propre consommation ou la vente ? Les animaux affecteront-ils d'une façon ou d'une autre ma récolte ?

*Pourrai-je obtenir les intrants nécessaires ?*

Existe-t-il une main d'œuvre suffisante au sein ou à l'extérieur de ma ferme ? Le fourrage et l'eau de bonne qualité sont-ils assez disponibles sur l'année ? Est-ce que les remèdes et les soins vétérinaires sont disponibles en cas de besoin ? Pourrai-je obtenir les races appropriées d'animaux ?

*Trouverai-je un marché pour l'écoulement des produits ?*

Quelqu'un veut-il acheter mon lait, les œufs, la viande, etc. ? Le prix vaut-il l'effort ? Est-ce que je suis capable de rivaliser avec d'autres agriculteurs ?

6.1 Elevage des Animaux 3


**Prise de décision relative à l'élevage**

**Ma ferme est-elle appropriée? Ai-je suffisamment :**

- D'espace
- De fourrage
- De savoir-faire

**Les animaux seront-ils bénéfiques pour ma ferme?**

- Utilisation du fumier
- Des produits pour l'autoconsommation ou pour la vente
- Les cultures qui seront touchées



**Pourrai-je avoir les ressources nécessaires pour:**

- Le labour
- Le fourrage
- L'assistance vétérinaire
- Les reproducteurs

**Aurai-je un marché pour les produits?**

- La demande
- Le rapport qualité/prix
- La compétition

IFOAM FIBL

MANUAL DE CAPACITACION EN AGRICULTURA ORGANICA PARA LOS TROPICOS

TRANSPARENT 6.1 (3) : QUELQUES QUESTIONS POUR FACILITER LA PRISE DE DECISION CONCERNANT LE FAIT DE S'ENGAGER DANS L'ELEVAGE OU NON.

### **Évaluation d'une ferme individuelle**

*Les participants peuvent utiliser les questions comme une liste de contrôle pour leurs propres fermes ou pour les fermes qu'ils conseillent.*

## 6 L'élevage

### 6.1.2 Les exigences des animaux d'élevage

#### De quoi les animaux ont-ils besoin ?

Les agriculteurs biologiques essaient d'obtenir des animaux d'élevage sains pouvant produire avec satisfaction au cours d'une longue période de temps. Pour y parvenir, divers besoins des animaux d'élevage doivent être pris en compte :

- Du fourrage de bonne qualité et en quantité suffisante ; et pour les non-ruminants, une diversification de l'aliment est d'habitude exigée.
- Une facilité d'accès pour les besoins de nettoyage à l'eau potable.
- Des abris propres et de taille suffisante avec un éclairage adéquat et de l'air frais.
- Une liberté de mouvement et d'accomplissement des comportements naturels.
- Une bonne hygiène et un suivi vétérinaire régulier.
- Des contacts courants avec d'autres animaux, mais pas de stress résultant d'un surpeuplement.
- Pour les troupeaux : une répartition appropriée par âge et par sexe dans le troupeau.



TRANSPARENT 6.1 (4) : LES POULETS, PAR EXEMPLE, ONT DES BESOINS DIVERS QUI DOIVENT ETRE SATISFAITS SIMULTANEMENT.

#### **Discussion : Répondre aux besoins des animaux d'élevage**

*Quels sont les besoins des différents types d'animaux de ferme qu'on rencontre dans votre région? Quels besoins de ces animaux sont fréquemment négligés dans l'agriculture conventionnelle? Comment ces besoins peuvent-ils être satisfaits en agriculture biologique?*

## 6 L'élevage

### Que disent les Normes de Base de l'IFOAM sur l'élevage ?

L'élevage biologique signifie non seulement une alimentation à base de nourriture biologique évitant tout ajout d'éléments de synthèse, mais aussi une focalisation sur la satisfaction des divers besoins des animaux de la ferme. Parmi les objectifs principaux, on peut citer la bonne santé et le bien-être des animaux. Il faut alors éviter autant que possible les souffrances dues aux mutilations ou à une privation permanente de liberté par attachement ou isolement du troupeau. Pour des raisons diverses, l'élevage d'animaux de ferme hors sol (c'est-à-dire alimenté au fourrage acheté à l'extérieur de la ferme, sans aire de pâturage) n'est pas autorisée en agriculture biologique.

Il existe une gamme de normes détaillées régulant la gestion, l'abri, l'alimentation, le soin vétérinaire, la reproduction, l'achat, le transport et l'abattage des animaux de ferme. Certaines des exigences les plus importantes des normes sont énumérées dans le transparent 6.1.2b.

6.1 Elevage des Animaux		5
Que disent les Normes de l'IFOAM sur l'élevage des animaux?		
<b>Bien-être des animaux</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Liberté suffisante de mouvement et d'expression des comportements naturels</li><li>• Pas d'élevage en cage, pas d'élevage hors sol</li><li>• Accès suffisant à la nourriture, à l'eau, à l'air et à la lumière du jour</li><li>• Pas de multiplication; les souffrances doivent être réduites autant que possible</li></ul>	<b>Soins vétérinaires</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Les mesures préventives sont privilégiées par rapport à celles thérapeutiques</li><li>• Si la médecine naturelle s'avère inefficace, les médicaments conventionnels sont autorisés</li><li>• Aucune utilisation des substances de synthèse inductrices de croissance d'hormones, de tranquillisants n'est permise</li></ul>	MANUAL DE CAPACITACION EN AGRICULTURA ORGANICA PARA LOS TROPICOS
<b>Alimentation</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Au moins 50 % du fourrage doit provenir de la ferme biologique</li><li>• Au plus 15 % de la ration alimentaire peut être d'origine conventionnelle ( au plus 30 % pour les ruminants)</li><li>• Aucun additif synthétique n'est autorisé</li></ul>	<b>Achat et reproduction</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• La préférence doit être accordée aux animaux provenant des fermes d'élevage biologique.</li><li>• Les animaux provenant de transfert d'embryon ou d'OGM ne sont pas autorisés.</li></ul>	
IFOAM FIBL		

TRANSPARENT 6.1 (5) : QUELQUES EXIGENCES IMPORTANTES DES NORMES DE BASE DE L'IFOAM RELATIVES A L'ELEVAGE.

### Travail de groupe : Etude des normes

*Si l'élevage est une activité de ferme significative dans la région, les participants doivent être plus familiers avec les détails des normes biologiques. Pour ce faire, des copies des sections appropriées des normes de base de l'IFOAM, ou le cas échéant des normes biologiques nationales, peuvent être distribuées aux participants. Les chapitres appropriés peuvent être discutés en groupes et les résultats restitués en plénière. Le canevas utilisé dans le chapitre 2.3.2 (voir l'annexe 8.1) peut aider à récapituler chaque exigence standard et à analyser sa pertinence pratique au niveau de ferme. Copiez le canevas sur une feuille de transparent pour faciliter la présentation.*



## 6 L'élevage

### Combien d'animaux élever ?

Pour identifier le nombre approprié pour un genre spécifique d'animaux sur une ferme, les points suivants doivent être considérés :

- La disponibilité de fourrage sur la ferme, particulièrement pendant les périodes de pénurie (saison sèche par exemple).
- Capacité de charge des pâturages.
- Taille des abris existants ou en projet.
- Quantité maximale de fumier que les sols peuvent supporter.
- Disponibilité de main d'œuvre pour s'occuper des animaux.

Dans les pays tropicaux, les animaux de ferme sont fréquemment sous-alimentés. En définissant le nombre d'animaux de ferme, gardez à l'esprit que l'avantage économique sera plus grand quand peu d'animaux sont élevés, mais bien alimentés. Non seulement la quantité, mais aussi la qualité de la nourriture disponible doit être prise en considération.

### **Echange d'expérience : Effectif approprié**

*Collectez les expériences des participants en posant les deux questions suivantes :*

- *Combien d'animaux possèdent les agriculteurs dans votre région ?  
Notez les différentes densités d'élevage (nombre d'animal par unité d'aire de pâturage) dans les différents systèmes d'agriculture.*
- *Pour quelles raisons élève-t-on plus ou moins d'animaux ?  
Notez les raisons et les contraintes comme suggérées par les participants.*

*Tirez les conclusions et discutez s'il peut y avoir une recommandation générale pour les agriculteurs biologiques en ce qui concerne le nombre d'animaux à élever.*

## 6 L'élevage

### 6.1.3 Abris

Le type d'abri doit être spécifique aux types d'animaux à abriter. La volaille, par exemple, doit être logée dans des abris où il ne fait pas trop chaud. Le contact des animaux avec leurs matières fécales doit être évité autant que possible.

#### Planification des abris

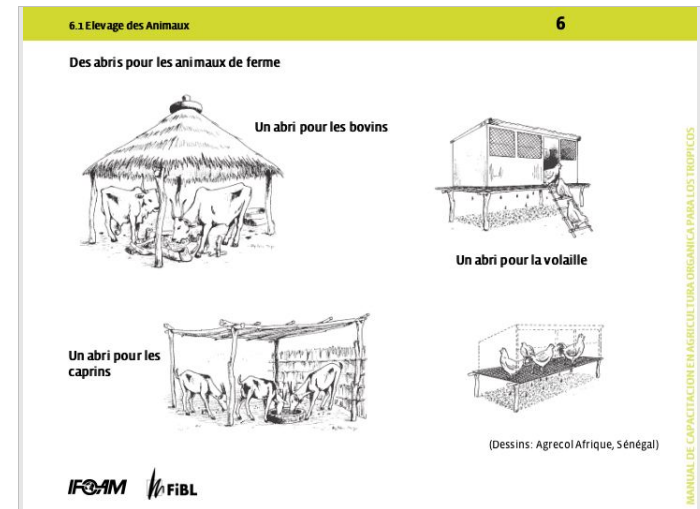
A l'exception des styles de vie nomades, la plupart des animaux de ferme sont temporairement gardés dans des abris. La combinaison de l'élevage et des activités de ferme exige le contrôle du mouvement des animaux afin d'éviter des dégâts sur la récolte. Pour le bien-être et la santé des animaux, les abris doivent être frais et aérés et protégés de la pluie.

Ils doivent être construits de manière à assurer :

Un espace suffisant pour se coucher, se lever, se déplacer et agir naturellement (par exemple action de lécher, de griffer, etc.).

- De la lumière suffisante (en règle générale, l'on doit être capable de lire un journal dans l'abri).
- Protection contre les rayons de soleil, la pluie et les températures extrêmes.
- Une aération suffisante, mais aucun courant d'air.
- Des litières appropriées (voir la section ci-dessous).
- Des matériaux pour se comporter naturellement (se percher ou prendre un bain de sable par exemple pour la volaille).
- Des fosses protégées ou des tas pour rassembler et stocker le fumier.

Pour des raisons économiques, les abris peuvent être construits avec de simples matériaux localement disponibles. Beaucoup de pays ont une riche tradition en matière de construction d'abris et ont développé des systèmes d'abris efficaces et appropriés aux conditions spécifiques de la région. En combinant cet héritage traditionnel avec les principes évoqués ci-dessus, on peut aboutir des systèmes localement adaptés et convenables pour les animaux.



TRANSPARENT 6.1 (6) : ABRIS TRADITIONNELS SIMPLES AU SENEGAL : ETABLE, ABRIS DE CHEVRE, ABRIS DE POULET.

#### Travail de Groupe : Les étables

Choisissez les animaux de ferme les plus importants dans la région et formez 2 à 4 groupes de participants. Chaque groupe s'occupe d'un animal. Chaque groupe discutera des questions suivantes et présentera ses résultats en plénière :

- Quels sont les types d'abris qu'on retrouve dans la région pour les animaux respectifs ? (Croquis)
- Les animaux ont-ils la possibilité de se déplacer tout autour ? D'aller au pâturage ? Comment ?
- Quelles litières sont utilisées et comment sont-elles gérées ?
- Quels sont les incompatibilités possibles avec les normes biologiques ?
- Quelles sont les améliorations possibles des systèmes d'abris en ce qui concerne les principes biologiques ?

## 6 L'élevage

### Litières

Les litières sont des matériaux utilisés dans la confection des abris pour maintenir le plancher doux, sec et propre, qui sont des mesures importantes pour la santé animale. Les litières absorbent les excréments des animaux et ont besoin d'être remplacés de temps en temps. Les litières peuvent être de paille, de feuilles, de brindilles, de cosses ou d'autres matériels localement disponibles. Les litières peuvent être remplacées quotidiennement ou gardées pendant plusieurs mois si on ajoute du matériel frais en surface.

### **Lectures Recommandées**

- “*Dairy Cattle Farming*”, Agromisa Agrodok-séries No 14.
- “*Integrated Farm Management*”, World Neighbours Practical Guide to Dryland Farming No. III.

## 6 L'élevage

### 6.2 Alimentation des animaux

#### Introduction

La disponibilité de fourrage est un des facteurs limitants dans l'élevage. A la différence des systèmes hors sol rencontrés dans l'agriculture conventionnelle, l'élevage biologique doit être principalement basé sur le fourrage produit à la ferme. Comme dans le cas de l'homme, il y a un lien direct entre la quantité et la composition des aliments et la santé des animaux.

#### **Leçons à retenir**

*Une alimentation riche et équilibrée est une condition nécessaire pour la bonne santé animale.*

*Le pâturage et l'élevage en enclos ont tous deux leurs avantages et leurs inconvénients.*

*La culture de fourrage peut être intégrée dans la ferme sans trop de compétition avec les productions courantes.*

*Le surpâturage constitue une menace pour la fertilité du sol.*

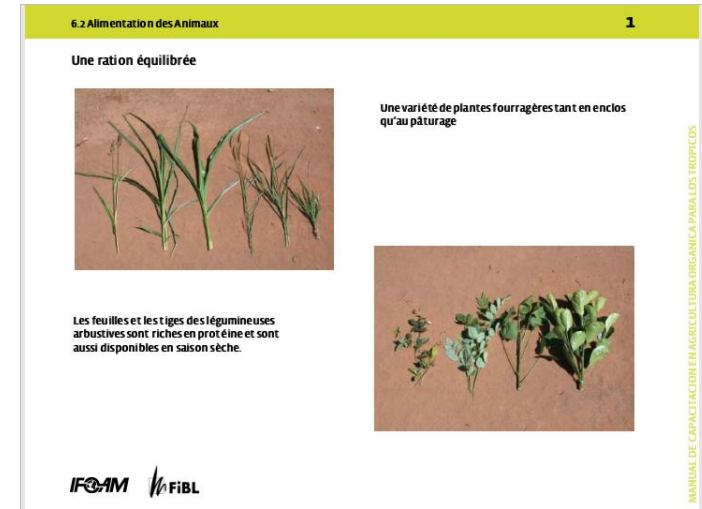
## 6 L'élevage

### 6.2.1 Un régime équilibré

#### Les exigences en aliments des animaux

Pour que les animaux de ferme soient productifs (production de lait, d'œufs, de viande, etc.), il est important qu'ils aient l'alimentation appropriée et en quantités suffisantes. Si la production en fourrage d'une ferme est limitée (ce qui est d'habitude le cas), il pourrait être économiquement plus intéressant d'élever moins d'animaux, et de les pourvoir d'une alimentation suffisante. La quantité et la qualité de l'alimentation appropriées seront certainement fonction du type d'animal élevé, mais aussi de l'objectif principal de production (par exemple le poulet pour la production de viande et d'œufs, le bétail pour le lait, la viande ou, etc.). Dans la production de lait par exemple, on doit donner aux vaches produisant le lait, de l'herbe fraîche et probablement d'autres aliments contenant suffisamment de protéines. Sous le même régime, les animaux de trait deviendraient rapidement épuisés.

Un régime équilibré maintiendra un animal sain et productif. Si un animal de ferme reçoit réellement la quantité appropriée de nourriture, on peut s'en rendre compte par l'éclat de ses poils ou ses plumes. Pour les ruminants, la grande partie du fourrage doit être constituée d'aliments de lest (herbe ou feuilles). Si des concentrés ou des suppléments sont utilisés (les sous-produits agricoles par exemple et les déchets), ils ne doivent pas contenir des inhibiteurs de croissance et d'autres substances synthétiques. Au lieu d'acheter des concentrés chers, il y a une diversité de légumineuses riches en protéine qui peuvent être cultivées sur la ferme comme plantes de couverture, haies ou arbres. Si la quantité de minéraux dans le fourrage disponible n'est pas suffisante pour satisfaire les exigences des animaux, des pierres de sels minéraux ou des suppléments d'aliments semblables peuvent être utilisés tant qu'ils ne contiennent pas d'additifs synthétiques.



TRANSPARENT 6.2 (1) : LES VARIETES D'HERBES FOURRAGERES ET DE LEGUMINEUSES UTILISEES COMME FOURRAGE POUR LE BETAIL ET LES CHEVRES.

## 6 L'élevage

### 6.2.2 La culture fourragère

#### Pâturage ou alimentation en enclos

Dans beaucoup de régions des tropiques, les périodes favorables de production de fourrage s'alternent avec les périodes moins favorables où il n'y a presque rien pour nourrir les animaux. Pourtant, maintenir les animaux suppose de pouvoir leur fournir du fourrage pendant toute l'année. Le fourrage peut être produit à la ferme sous la forme d'un pâturage ou comme culture d'herbes ou d'arbres destinés à la coupe. Tandis que le pâturage exige moins de travail que l'alimentation en enclos, il est nécessaire d'avoir assez de terres et de pouvoir prendre des mesures appropriées pour maintenir les animaux loin des cultures. Le pâturage peut parfois engendrer une faible productivité (lait, viande), mais il constitue l'option la plus favorable en ce qui concerne la santé et le bien être des animaux. L'élevage en enclos a cependant l'avantage que les excréments peuvent être facilement rassemblés et stockés, ou compostés, et appliqués aux cultures. Entre le pâturage et l'élevage en enclos, l'option la plus appropriée dépend principalement des conditions agro-climatiques, du système de coupe et de la disponibilité de terre. Une combinaison de l'élevage en enclos et du pâturage dans un espace clôturé peut être une combinaison idéale de haute productivité et d'élevage idéal. Sur les vastes champs d'herbes des régions semi-arides cependant, le pâturage peut être la seule option appropriée.

#### **Echange d'expérience: Quelles plantes fourragères produire?**

*Travail de groupe ou discussion en plénière: Choisissez un animal de ferme qui est typiquement élevé dans la région. Discutez et notez:*


- *Quel fourrage est utilisé pour l'alimentation? Au cours de quelle saison?*
- *Quelles autres variétés d'herbes pourraient être cultivées comme fourrage? Quels types d'arbres?*

*Encouragez les participants à échanger leurs expériences, observations et avis sur le fourrage et l'alimentation.*

6.2 Alimentation des Animaux 2

**Pâturage ou alimentation en enclos?**

**La combinaison de la pâture et de l'alimentation en enclos comme une solution idéale**



**Pâturage:**

- Moins de travail
- Plus de terre requise
- Basse productivité
- Plus de mouvements/exercice
- Éparpillement de la bouse de vache sur l'aire de pâturage

**Alimentation en enclos:**

- Surcroît de travail
- Peu de terre requise
- Productivité accrue(?)
- Peu de mouvements/exercices
- Collecte facile de la bouse de vache

IFOAM FIBL

MANUAL DE CAPACITACION EN AGRICULTURA ORGANICA PARA LOS TROPICOS

TRANSPARENT 6.2 (2) : AVANTAGES ET INCONVENIENTS DU PATURAGE ET DE L'ELEVAGE EN ENCLOS, LA COMBINAISON DES DEUX SYSTEMES COMME UNE OPTION PROMETTEUSE.

## 6 L'élevage

### Intégration des cultures fourragères à la ferme

Dans la plupart des champs des petits agriculteurs, les cultures fourragères rivalisent pour l'espace avec les cultures principales. En comparant la production fourragère (et ainsi l'élevage) à la production des cultures ordinaires, pour affirmer si l'une est économiquement plus avantageuse que l'autre, on doit procéder à une évaluation au cas par cas. Cependant, il y a quelques options pour l'intégration de la culture fourragère dans les fermes sans sacrifier beaucoup de terre. Voici quelques exemples :

- Herbes ou plantes de couverture de légumineuses dans les plantations d'arbre
- Haies d'arbustes appropriés
- Arbres d'ombre ou de support
- Herbes sur les diguettes contre l'érosion
- Plantes de couverture ou engrais verts dans la rotation des cultures
- Cultures avec les sous-produits comme la paille de Paddy ou les feuilles de pois

### Excursion : Le pâturage et l'alimentation en enclos

*S'il en existe dans le milieu, des fermes avec pâturage et/ou des systèmes d'élevage en enclos peuvent être visités. Les avantages et les inconvénients de chaque système sont discutés avec l'agriculteur pour donner aux participants une idée réaliste des options. L'excursion donnera aussi l'occasion de discuter des thèmes tels que les systèmes d'abri, les éléments du fourrage, le traitement vétérinaire, etc., sur la base des exemples pratiques.*



TRANSPARENT 6.2 (3) : UN FERMIER INDIEN DU SUD COMBINANT LA CULTURE D'HERBES, LA TERRE DE PÂTURAGE (PHOTO DE GAUCHE), LES HAIES DE FOURRAGE ET LA CULTURE D'UNE LEGUMINEUSE FOURRAGERE (PHOTO DE DROITE).

## 6 L'élevage

### Étude de cas : Culture intégrée de fourrages à Kerala, Inde

Des fermiers innovateurs dans les tropiques humides du Sud de l'Inde ont commencé à intégrer la culture de fourrage dans leur café et les plantations de poivre pour l'alimentation de leur bétail laitier. En plus de la paille de riz qui est devenue de plus en plus rare dans la région comme la culture de Paddy diminue, ils alimentent maintenant leurs vaches avec de l'herbe, des légumineuses, des brindilles d'arbres et des haies.

L'herbe est plantée sur les diguettes, les berges, ou au milieu de la culture, partout où il y a suffisamment de lumière. Les fermiers ont trouvé des variétés comme le signal du Congo et le Napier qui sont les plus appropriés pour leurs buts et pour leurs conditions. Les arbres comme le jacquier et les arbustes de légumineuses comme *gliricidia* servent, à la fois d'ombrage et de tuteur pour les arbres et fournissent du fourrage riche en protéine en temps de pénurie d'herbe. Quelques fermiers utilisent aussi des engrais verts de légumineuses dans les nouvelles plantations d'arbres ou dans l'association des cultures annuelles, fournissant ainsi le fourrage et fixant l'azote au sol. D'autres ont trouvé qu'il est rentable de se spécialiser en élevage et ont commencé la production d'herbes de légumineuses fourragères sur des sites séparés.



TRANSPARENT 6.2 (4) : CULTURE D'HERBES FOURRAGERES DANS UNE JEUNE PLANTATION DE POIVRE A KERALA. GLIRICIDIA, UNE PLANTE FOURRAGERE RICHE EN PROTEINE, EST UTILISEE COMME TUTEUR POUR LES VIGNES DE POIVRE.

### **Echange d'expérience : La culture fourragère**

*Quels systèmes de culture fourragère les participants ont-ils observé? Si possible, un fermier innovateur de la région pourrait être invité à partager son expérience sur la culture fourragère.*



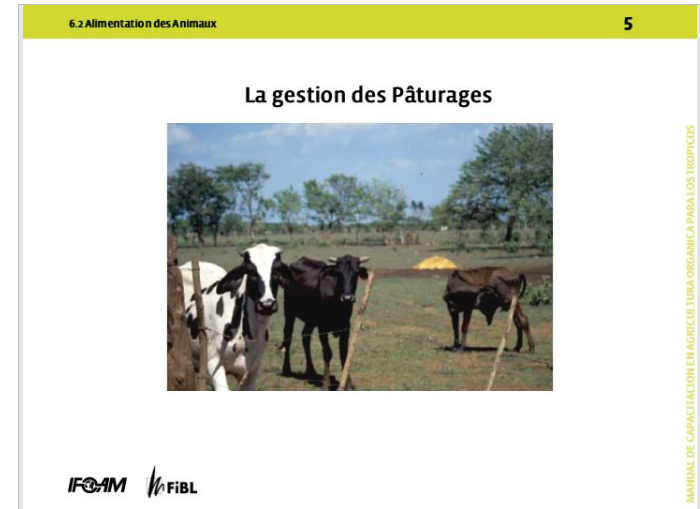
## 6 L'élevage

### Gestion des pâturages

La gestion des pâturages est cruciale pour une bonne gestion du troupeau. Il est aussi important de pratiquer une gestion appropriée pendant toute l'année. Il y a différents types d'herbes et chaque région climatique a des espèces d'herbes spécifiquement adaptées à ses conditions. Dans certains cas, il peut être préférable d'envisager l'aménagement d'une aire de pâturage et de mettre en place les variétés d'herbe les plus appropriées aux besoins des animaux.

Le surpâturage est probablement la menace la plus significative. Une fois que la couverture d'herbe protectrice est détruite, l'horizon supérieur du sol est enclin à l'érosion. Les pâturages dégradés ou les terres avec une petite couverture végétale sont difficiles à cultiver. Il est donc important de tenir compte de la capacité de production d'un espace dans le plan d'utilisation. On doit donner suffisamment de temps pour la régénération après un pâturage intensif. Il est plus approprié de clôturer la ferme et de faire paître les animaux de façon rotative sur plusieurs parcelles. Cela réduira aussi l'incidence d'infestation par les parasites que rencontrent les animaux pendant le pâturage.

L'intensité et la programmation du pâturage tout comme la coupe de l'herbe influenceront les variétés de plantes qui poussent dans le pâturage. Si certaines mauvaises herbes constituent un problème, le fermier biologique devra changer ses pratiques de gestion puisque les herbicides ne pourront pas être utilisés.



TRANSPARENT 6.2 (5) : LE PATURAGE DU BETAIL A CUBA.

### ***Echange d'expérience : Gestion des pâturages dans la pratique***

*Invitez un fermier qui a du succès pour l'élevage des animaux sur des pâturages, ou bien visitez sa ferme. Laissez-le expliquer ses méthodes et expériences. Quelles sont les plantes cultivées sur ses pâturages? Quels problèmes a-t-il rencontré et comment les a-t-il résolus? Discutez avec les participants ce qui pourrait être amélioré dans ce système.*

### **Lectures recommandées**

- “Diary Cattle Farming”, Agromisa Agrodok-series No.1.
- “Field Notes on Organic Farming”, KIOF.

## 6 L'élevage

### 6.3 Santé animale et reproduction

#### 6.3.1 Ce qui garde les animaux sains

##### Facteurs influençant la santé animale

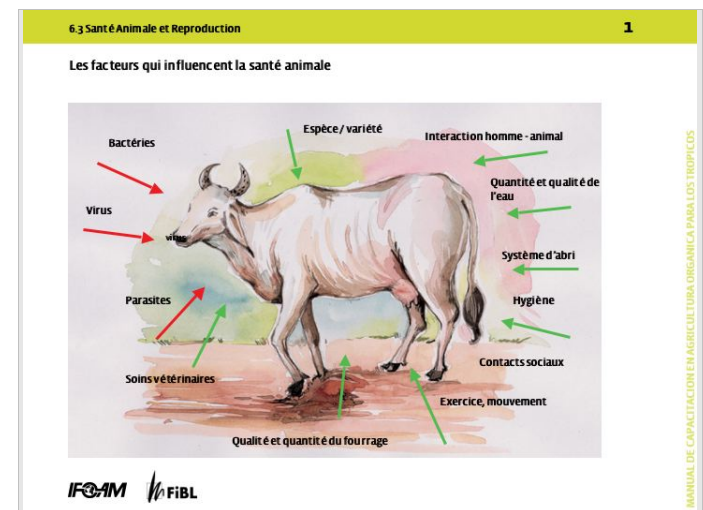
Les microbes et les parasites responsables des maladies sont présents presque partout. Comme les humains, les animaux ont un système immunitaire qui est d'habitude capable de faire face à ces microbes. Mais l'efficacité du système immunitaire sera réduite si les animaux ne sont pas correctement nourris, ne peuvent pas adopter leur comportement naturel, ou sont sous stress.

La santé est un équilibre entre la pression des maladies (la présence des microbes et des parasites) et la résistance (le système immunitaire et les forces d'autodéfense) de l'animal. L'éleveur peut influencer les deux côtés de cette balance : réduire la quantité de microbes en maintenant la bonne hygiène, et renforcer la capacité de l'animal à faire face aux microbes.

L'élevage met l'accent sur l'amélioration des conditions de vie des animaux et sur le renforcement de leurs systèmes immunitaires. Bien sûr, si un animal tombe malade, il doit être traité. Mais le fermier doit aussi chercher pourquoi le système immunitaire de l'animal n'était pas capable de lutter contre la maladie ou l'attaque parasitaire. Il doit alors chercher à améliorer les conditions de vie et d'hygiène des animaux pour les renforcer.

##### Comment influencer la santé animale ?

Dessinez au tableau un animal de ferme qui est fréquent dans la région. Demandez aux participants les facteurs qui influencent la santé de l'animal et sa capacité à faire face aux maladies. Notez les suggestions autour de l'animal en distinguant les facteurs positifs et les facteurs négatifs.



TRANSPARENT 6.3 (1) : DES BACTERIES, DES VIRUS ET DES PARASITES ATTAQUANT L'ANIMAL DE FERME QUI SE DEFEND AVEC SON SYSTEME IMMUNITAIRE. LE FERMIER PEUT INFLUENCER LES DEUX COTES DE CETTE BALANCE.

## 6 L'élevage

### Prévention avant traitement

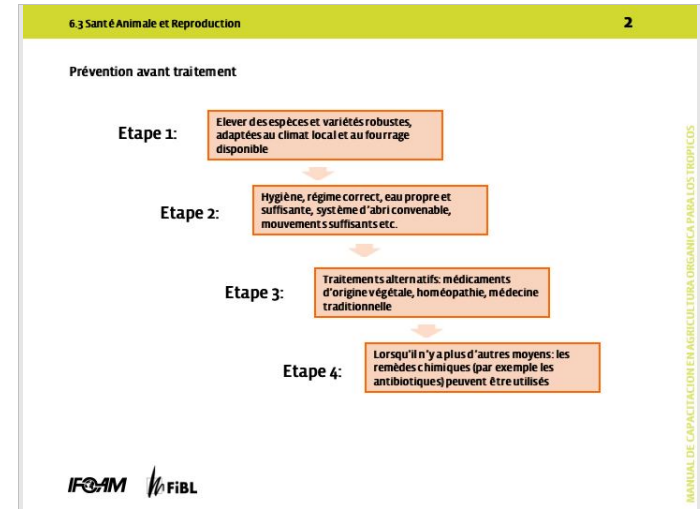
Comme pour la santé des cultures, l'élevage met un accent principal sur les mesures préventives pour garder les animaux sains, plutôt que sur les méthodes curatives. Cela consiste à garder les races robustes plutôt que celles qui sont performantes mais très fragiles. Ensuite, les conditions dans lesquelles les animaux sont gardés doivent être optimales : un espace suffisant, de la lumière et de l'air, de la litière sèche et propre, des exercices réguliers (le pâturage par exemple) et une hygiène appropriée, etc. La qualité et la quantité de fourrage ont une importance cruciale pour la santé animale. Au lieu d'une alimentation avec des concentrés commerciaux qui amènent les animaux à grandir plus rapidement et produire plus, un régime naturel approprié aux exigences de l'animal doit être adopté.

Si toutes ces mesures préventives sont prises, les animaux tomberont rarement malades. Le traitement curatif doit ainsi jouer seulement un rôle secondaire dans l'agriculture biologique. Si le traitement est nécessaire, la médecine traditionnelle basée sur des remèdes à base d'herbes doit être utilisée. C'est seulement lorsque ces traitements ne réussissent pas ou sont insuffisants, que des médicaments synthétiques (par exemple les antibiotiques) peuvent être utilisés.

#### “ Moonde ” - un rituel préventif du Sahel

Le Moonde est un rituel où les animaux sont amenés à prendre des décoctions de plantes protectrices mélangées avec du sel pour prévenir les maladies. Certaines plantes locales sont rassemblées et séchées. La nuit, les femmes les broient et les mélangent avec du sel à l'intérieur de la maison du patriarche qui est le maître de la cérémonie. Jusqu'à tard dans la nuit, les femmes chantent des chansons dans lesquelles elles louent leurs animaux et leur demandent de donner abondamment du lait et de jolis veaux. Le matin, seize bassins sont creusés dans le sol et sont couverts d'une substance gluante pour qu'ils puissent contenir de l'eau mélangée avec la préparation d'herbes. Un peu plus loin, il y a un dix-septième bassin qui recevra, en plus de la préparation d'herbes, d'autres éléments avec des pouvoirs supposés mystiques pour la protection des animaux. Le patriarche est debout près du bassin, tenant une boule remplie de beurre dans sa main droite, symbolisant la prospérité. C'est alors que les animaux boivent le contenu des bassins, tandis que les membres de la communauté font des prières pour une année bonne et prospère avec beaucoup de veaux et de lait.

Le rituel montre comment la santé animale est liée à la richesse culturelle des sociétés traditionnelles rurales. Il montre aussi le respect que les bergers ont pour leur bétail et combien ils se soucient de sa santé.



TRANSPARENT 6.3 (2) : C'EST SEULEMENT QUAND TOUTES LES MESURES PREVENTIVES ECHOUENT QUE LES ANIMAUX PEUVENT ETRE TRAITES, DE PREFERENCE, AVEC DES REMEDES ALTERNATIFS.

#### Echange d'expérience : Les mesures préventives

Quelles mesures préventives les participants connaissent-ils ?  
Quelles sont les d'expériences des fermiers de la région ?  
Quelques thèmes de discussion sont : le fourrage, l'élevage, les races, l'hygiène, la gestion des pâturages.

#### Echange d'expérience : Rituels dans l'élevage

Quelles traditions de traitement préventif des animaux de ferme les participants connaissent-ils ? Quels rituels sont pratiqués dans la région pour la santé animale et la prospérité ?  
Quelle est la signification profonde de ces cérémonies ?

## 6 L'élevage

### 6.3.2 Le traitement vétérinaire

Le principe fondamental pour le traitement vétérinaire dans l'élevage biologique est : parvenir à connaître les causes (ou les facteurs qui favorisent) les maladies pour augmenter les systèmes de défense naturels de l'animal (et empêcher ses manifestations ultérieures, voir ci-dessus).

#### Que disent les Normes de Base de l'IFOAM sur la médecine vétérinaire ?

A la différence de ce qui se fait dans la production des cultures, on permet les moyens synthétiques pour guérir les animaux malades si le traitement alternatif n'est pas suffisant. Ici, la priorité est donnée à la réduction de la souffrance de l'animal plutôt qu'à la renonciation aux produits chimiques. Cependant, les normes exigent clairement que l'on donne la priorité aux pratiques de gestion qui encouragent la résistance des animaux empêchant ainsi l'apparition d'une maladie.

Donc, l'apparition d'une maladie sera considérée comme un indicateur que les conditions sous lesquelles l'animal est gardé ne sont pas idéales. Le fermier doit essayer d'identifier la cause (ou les causes) de la maladie et empêcher des apparitions futures en changeant ses pratiques de gestion.

Si la médication conventionnelle vétérinaire est appliquée, des périodes de mise en quarantaine sont observées avant que les produits animaux ne puissent être vendus comme "biologiques". Cela assure que les produits biologiques animaux sont exempts de résidus d'antibiotiques, etc. En aucun cas, on n'admet les substances synthétiques d'induction de croissance.

#### Le contrôle des parasites avec des plantes médicinales

Les plantes médicinales sont largement utilisées dans beaucoup de pays. Certaines communautés d'agriculture traditionnelle ont une connaissance énorme des plantes locales et de leurs propriétés curatives. Les plantes peuvent certainement soutenir le processus de guérison, même si elles n'éliminent pas directement les germes de la maladie. Cependant, les fermiers ne doivent pas oublier d'identifier la cause de la maladie et aussi revoir leurs systèmes de gestion. Pour des problèmes de parasites, l'amélioration des conditions de vie ou la gestion des pâturages seront plus efficaces à la longue que n'importe quel traitement.

6.3 Santé Animale et Reproduction3

**Que disent les normes d'IFOAM par rapport à la médecine vétérinaire**

**Les principes généraux**


- Les pratiques de gestion doivent viser le bien-être des animaux, l'acquisition d'une résistance maximale contre les maladies, et la prévention des infections.
- Les animaux malades ou souffrant doivent vite recevoir des traitements appropriés.

**Recommandations**

- Les médicaments et méthodes naturelles y compris l'homéopathie, l'acupuncture et autres médecines doivent être prioritaires.
- Lorsqu'une maladie apparaît, on doit en chercher la cause et prévenir ce genre de défaillance en corrigeant les pratiques de gestion.
- Le cas échéant, les organismes de certification doivent définir les règles à suivre pour réduire le recours aux médicaments en se basant sur les registres de la ferme concernant les soins vétérinaires.
- L'organisme de certification doit dresser une liste des médicaments et les périodes de quarantaine.

**Les normes**

- 5.7.1. Le bien-être des animaux est le premier élément à prendre en compte. L'utilisation de la médecine vétérinaire conventionnelle est permise lorsqu'on ne peut faire autrement.
- 5.7.2. Lorsque la médecine vétérinaire conventionnelle est utilisée, la période de quarantaine doit correspondre au double de la période légale.
- 5.7.3. Les produits ci-après sont prohibés
  - a) Les substances de croissance
  - b) Les substances synthétiques de stimulation ou d'inhibition de la croissance naturelle.
  - c) Les hormones d'induction de la chaleur ou de synchronisation de la chaleur sauf pour des cas isolés de correction d'anomalies certifiées par un vétérinaire.
- 5.7.4. La vaccination est permise seulement dans les cas où les maladies sont connues comme constituant un problème dans la région mais échappent au contrôle par les techniques de gestion. L'organisme de certification doit spécifier ces cas
  - a) Les vaccinations légalement requises sont autorisées
  - b) Les vaccins à base de gène modifiés sont prohibés



MANUAL DE CAPACITACION EN AGRICULTURA ORGANICA PARA LOS TROPICOS

TRANSPARENT 6.3 (3) : EXTRAIT DES NORMES DE BASE DE L'IFOAM SUR LA SANTE ANIMALE (ÉDITION 2000). LES SECTIONS DE PERTINENCE SPECIFIQUE DANS CE CONTEXTE SONT SOULIGNEES.

**Discussion : Pertinence des normes liées à la santé animale**  
*Quelle est la pertinence des normes biologiques concernant le traitement vétérinaire dans la région concernée ? Discutez-en avec les participants.*

## 6 L'élevage

### Exemple : Utilisation de *Acorus calamus* contre les parasites

Un exemple d'utilisation de plante médicinale contre les parasites est *Acorus calamus*. Cette plante pousse aussi bien dans les régions tropicales que dans les régions subtropicales et est trouvée aux abords des rivières et des lacs et dans des fossés marécageux ou des marais. La poudre des rhizomes séchés (des parties épaisses des racines) agit comme un insecticide efficace contre les poux de volaille, les puces et les mouches domestiques.

Pour le traitement des volailles infestées par les poux : utiliser environ 15g de poudre de rhizomes pour un oiseau adulte. Pour saupoudrer l'oiseau, tenez-le par les pattes à l'envers pour que les plumes s'ouvrent et que la poudre puisse agir par voie cutanée. Le traitement est reconnu comme étant efficace pour les oiseaux.

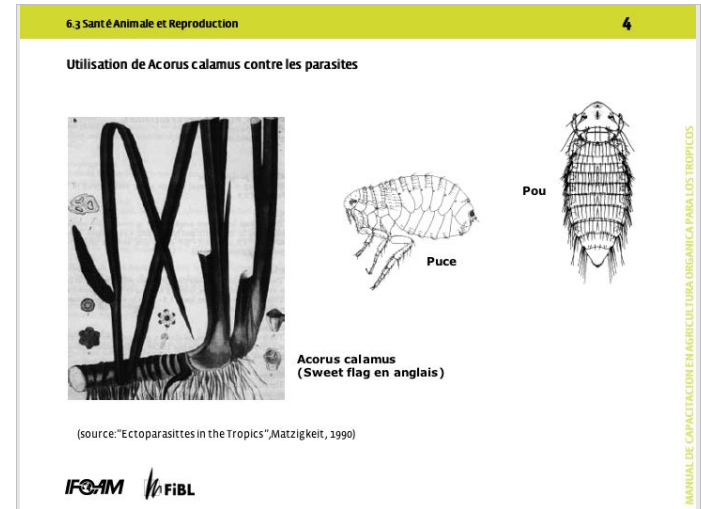
On reconnaît aussi que la poudre de *Acorus calamus* est efficace contre les mouches domestiques. Dans ce cas, les excréments de vaches frais infestés par les larves de mouche sont saupoudrés. La poudre protège aussi les veaux nouveau-nés de l'infection par la vermine s'ils sont lavés avec une infusion d'eau.

Attention ! Les plantes médicinales contre des parasites peuvent aussi avoir un effet toxique sur les animaux de ferme ! Il est donc important de connaître la dose appropriée et le mode d'emploi !

### Traitement homéopathique

Le concept d'homéopathie a été développé au 18ème siècle pour le traitement des hommes. Récemment, quelques docteurs vétérinaires ont employé cette médecine alternative pour le traitement d'animaux malades. L'homéopathie est basée sur les substances fortement diluées qui causeraient des symptômes semblables à la maladie si elles sont données dans de fortes concentrations. Le traitement homéopathique vise la stimulation des forces d'autodéfense et le système immunitaire d'un organisme. Un processus spécifique de dilution transfère "l'information" de la substance au niveau de la dilution suivante. D'habitude, les remèdes eux-mêmes ne contiennent pas les quantités détectables du matériel original.

Comme pour le traitement des humains, un grand nombre d'expériences est cruciale pour l'utilisation correcte de l'homéopathie en médecine vétérinaire.



TRANSPARENT 6.3 (4) : ACORUS CALAMUS PEUT ETRE UTILISE POUR TRAITER LES VOLAILLES CONTRE LES POUX, MAIS AUSSI POUR REDUIRE LES POPULATIONS DE MOUCHES DOMESTIQUES. (SOURCE : " ECTOPARASITES IN THE TROPICS ", MATZIGKEIT, 1990)

### Echange d'expérience : Les plantes médicinales

Répartissez les participants en groupes : Quelles plantes locales sont utilisées pour le traitement des animaux de ferme ? Chaque groupe notera sur une grande feuille de papier une liste de plantes utilisées pour des maladies ou des blessures. Partagez les résultats avec les autres groupes et présentez les conclusions.

### Travail de groupe : Gestion biologique des maladies

Quels sont les problèmes de santé animale les plus communs dans la région ? Quels sont les symptômes ? Choisissez une maladie avec laquelle les participants sont familiers et discutez en groupes comment un plan de gestion biologique des maladies pourrait être développé. Faites la distinction entre les mesures préventives et les mesures curatives

## 6 L'élevage

### 6.3.3 La reproduction dans l'élevage biologique

#### Principes et méthodes

Comme les mesures préventives en santé animale sont très appropriées pour l'agriculture biologique, le choix de races adaptées aux conditions locales et à l'alimentation biologique est crucial. Il est donc nécessaire que les races appropriées soient disponibles. Les races traditionnelles d'animaux de ferme peuvent être un bon point de départ pour la reproduction animale biologique. Les animaux peuvent être améliorés par le choix d'individus particulièrement appropriés pour des conditions biologiques. Ils peuvent être des métis avec de nouvelles races appropriées, donnant ainsi un animal avec les aspects positifs des races traditionnelles et la production satisfaisante des nouvelles races.

Pour la reproduction, l'agriculture biologique utilise des techniques de reproduction naturelles. Tandis que l'on permet l'insémination artificielle, le transfert d'embryon, on ne permet pas la manipulation génétique et la synchronisation hormonale selon les normes de l'IFOAM.

#### Les buts de la reproduction

Au cours des dernières décennies, les races traditionnelles ont été remplacées par les races de haute performance dans beaucoup de régions. Tout comme les variétés de plantes à haut rendement, ces nouvelles races dépendent d'habitude d'un régime enrichi (des concentrés) et des conditions optimales de vie. Comme les races performantes sont en général plus vulnérables aux maladies que les variétés traditionnelles, ils ont besoin d'interventions vétérinaires fréquentes. Ainsi, ces nouvelles races ne pourraient pas être une option judicieuse pour les petits agriculteurs, du fait que les dépenses de concentrés d'alimentation et de traitement vétérinaire sont trop élevées comparées au revenu généré par la production.

De plus, pour des fermiers biologiques, le principal produit animal (par exemple le lait) n'est pas la seule raison de l'élevage des animaux (voir le chapitre 6.3.1). La diversification des activités doit donc essayer d'optimiser la performance complète des animaux, en prenant en considération les différents buts du fermier biologique. Par exemple, une race de volaille appropriée pour des fermes de petits agriculteurs biologiques peut ne pas être celle qui permet d'obtenir une production maximale d'œufs, mais celle ayant une bonne production de viande et qui peut être alimentée par les déchets de cuisine et tout ce qui se trouve sur la ferme. Des races de bétail appropriées produiraient suffisamment du lait et de la viande lorsqu'on les nourrit essentiellement avec des aliments de lest et des sous-produits de ferme (par exemple la paille). Elles seraient aussi de bonnes reproductrices et développeraient une bonne résistance contre les maladies, et si nécessaire, elles peuvent aussi être utilisées pour la traction animale et le transport.

6.3 Santé Animale et Reproduction 5

**Les buts de la reproduction**

**Aviculture biologique "idéale"**

- Alimentation par les déchets de cuisine et les résidus de récolte
- Production d'œuf satisfaisante
- Bonne chair
- Bonne santé, bonne résistance aux maladies



**L'élevage bovin biologique "idéale"**

- Utilisation des aliments de lest et sous-produits
- Production satisfaisante de lait
- Grande fécondité
- Bonne résistance aux maladies
- Longue vie avec une production continue



IFOAM FIBL

MANUAL DE CAPACITACION EN AGRICULTURA ORGANICA PARA LOS TROPICOS

TRANSPARENT 6.3 (5) : L'ELEVAGE BIOLOGIQUE DES ANIMAUX PERMET D'OPTIMISER L'UTILISATION DES ANIMAUX DE LA FERME, EN TENANT COMPTE DES CONDITIONS LOCALES ET DE LA DISPONIBILITE DE FOURRAGE : BUTS DE LA MULTIPLICATION POUR L'ELEVAGE DE VOLAILLE ET DU BETAIL.

#### **Discussion : Les races traditionnelles et hybrides**

*Choisissez l'animal de ferme qui est le plus approprié pour les fermiers biologiques de la région. Rassemblez sur le tableau les races localement disponibles que les participants peuvent nommer. Quelles sont leurs caractéristiques en termes d'exigences d'alimentation, de niveau de production, de sensibilité aux maladies, etc. Lesquelles d'entre elles seraient appropriées pour l'agriculture biologique, lesquelles ne le seraient pas ? Discutez et tirez des conclusions.*

## 6 L'élevage

### Performance maximale ou production durable ?

En comparant la production de différentes races de vaches, d'habitude, on se réfère à la production par jour ou par année. Cependant, les races de haute performance ont une durée de vie plus courte que les races traditionnelles qui ont un niveau de production inférieure. La production de lait pendant toute la vie d'une vache, par exemple 8 litres par jour sur 10 ans, serait donc plus grande que celle d'une vache de race de haute performance produisant 16 litres par jour, mais qui meurt après 4 ans. Comme les investissements pour obtenir une vache laitière sont assez élevés (c'est-à-dire l'élevage et l'alimentation d'un veau ou l'achat d'une vache adulte), le prolongement de la production sur une longue durée de vie donne plus d'avantages au fermier. Cela doit ressortir dans les buts de l'élevage, qui jusqu'ici se concentrent principalement sur la production maximale à court terme.

### Discussion : Considérations économiques

Choisissez ensemble avec les participants une race "moderne" de haute performance et une race traditionnelle de type hybride. Faites des estimations réalistes (ou essayez d'avoir des données préliminaires) pour les investissements, les dépenses d'entretien, la production de lait. Citez aussi d'autres utilisations des races. Faites des discussions sur l'ensemble des dépenses et l'ensemble des recettes ou avantages et tirez les conclusions qui s'imposent. Vous pouvez reproduire le tableau ci-dessous sur un tableau ou utiliser le canevas donné à l'annexe 8.1.

Eléments	Race A	Race B
<b>Investissements :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Coût d'un veau</li><li>• Coût d'une vache</li></ul>		
<b>Entretien :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Quantité de fourrage / an</li><li>• Coûts vétérinaires / an</li></ul>		
<b>Production de lait :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Nombre de litres / jour</li><li>• Nombre de litres / an</li><li>• Nombre d'années de production</li><li>• Nombre de litres / durée de vie</li></ul>		
<b>Autres utilisations :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Viande</li><li>• Traction</li><li>• Fumier</li></ul>		

ILLUSTRATION : TABLE POUR COMPARER LA PERFORMANCE ECONOMIQUE DE DEUX RACES DIFFERENTES.

## 6 L'élevage

### **Lectures Recommandées**

- *“Dairy Cattle Husbandry”, Agromisa Agrodok-series No.14.*
- *“Natural Veterinary Medicine. Ectoparasites in the Tropics”, Agrecol.*

### **Sites Web utiles**

- *Vétérinaires sans frontières <http://www.vsf-france.org/>*



## 7 Economie de la ferme

## 7 Economie de la ferme

### 7.1 La performance économique des fermes biologiques

#### Introduction

Les chapitres précédents ont montré que l'agriculture biologique allait au-delà du juste abandon des produits chimiques et que les raisons de l'adoption de l'agriculture biologique sont variées, comme l'utilisation durable de la nature, la production d'aliments plus sains ou la réduction de la consommation d'énergie. Par ailleurs, pour que la production biologique soit une option faisable par les agriculteurs, leur motivation est importante, mais aussi les aspects économiques. C'est seulement, lorsque la production de la ferme permet de couvrir les besoins de subsistance et de revenu des agriculteurs, qu'ils sont capables de gagner leur vie avec l'agriculture biologique.

Plusieurs facteurs influencent la situation économique d'une ferme. Les variations des dépenses et de revenu doivent être analysées. Comme les facteurs varient d'une ferme à une autre et d'un pays à un autre, il est nécessaire d'analyser le potentiel économique de la ferme pour réduire les risques et éviter des déceptions. En général, plus les changements et les innovations sont nécessaires dans une ferme, plus élevé est le risque économique lié à la conversion.

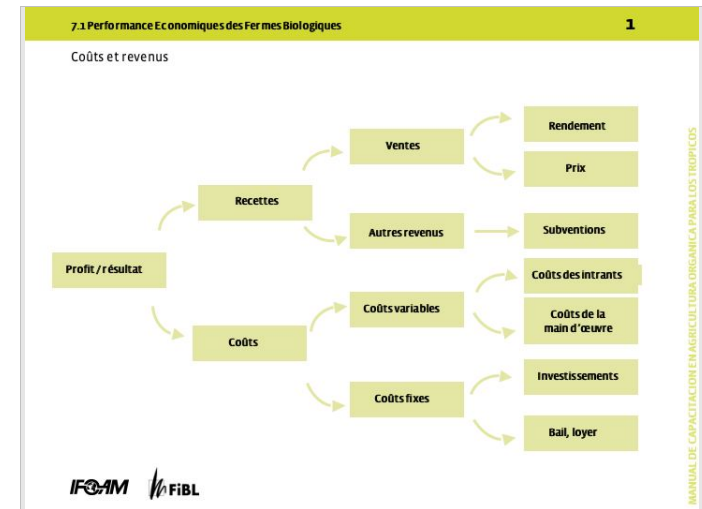
#### **Leçons à retenir**

- *Comprendre que le climat, l'emplacement, la taille, la main-d'œuvre et d'autres conditions nécessaires influencent les possibilités économiques d'une ferme.*
- *Comprendre comment les dépenses et le revenu peuvent changer.*

## 7 Economie de la ferme

### Dépenses et recettes

La performance économique d'une ferme peut être mesurée par le bénéfice qui reste pour l'agriculteur comme revenu. Ce bénéfice dépend des conditions de production et des possibilités de marketing et constitue la différence entre les dépenses et les recettes. Les conditions de production et les possibilités de marketing varient d'un pays à un autre et même de ferme en ferme. Les charges fixes (qui ne dépendent pas directement de la taille de la production) sont les dépenses pour l'achat ou la rente foncière, les bâtiments ou la machinerie ; elles peuvent aussi être les salaires des manœuvres employés de manière permanente. La rémunération du travail de la main d'œuvre pour des tâches spécifiques (récolte par exemple) dépend de la taille de la production et conduit donc à des dépenses variables, comme les dépenses pour les intrants (par exemple les semences, l'engrais, les pesticides). Une ferme sera seulement économiquement viable si les recettes excèdent les dépenses variables totales et la dépréciation des immobilisations. Les principales recettes sont l'argent gagné en vendant les produits au marché. Dans certains pays, le gouvernement fournit des subventions directes aux agriculteurs. Mais pour connaître le revenu que tire une famille des activités de la ferme, les économies sur les dépenses d'alimentation et le revenu probablement gagné à l'extérieur de la ferme (par exemple l'embauche ou d'autres activités d'affaires) doivent être aussi pris en considération.



TRANSPARENT 7.1 (1) : LA PERFORMANCE ECONOMIQUE D'UNE FERME EST LE RESULTAT DES RECETTES ET DES DEPENSES IMPLIQUEES DANS LA PRODUCTION.

### **Brainstorming : Qu'est-ce qui influence les dépenses et les recettes ?**

*Laissez les participants faire un brainstorming (voir le chapitre 1.4) sur les facteurs qui influençant les dépenses d'un côté et les recettes de l'autre au niveau des fermes biologiques en prenant en compte les conditions sociales et économiques de la région. Écrivez les idées mentionnées sur des cartes de papier et épinglez-les au mur. Alors, regroupez les facteurs avec l'aide des participants. Conclure avec une discussion sur comment le revenu des agriculteurs peut être amélioré.*

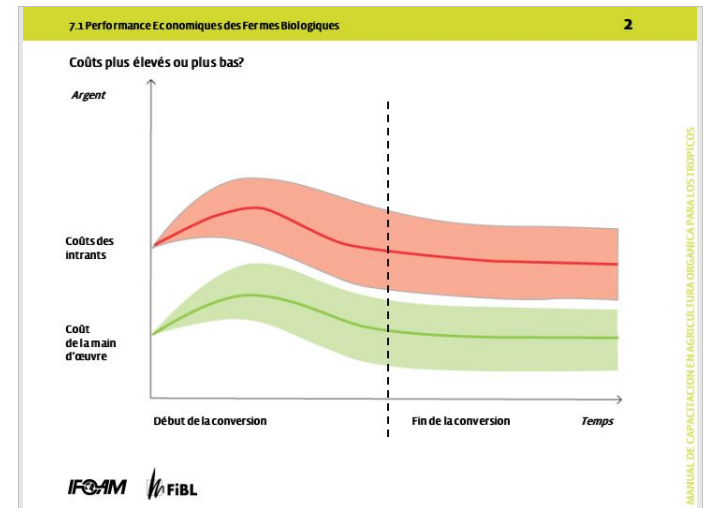
## 7 Economie de la ferme

### Tendance des coûts

Les dépenses de production augmenteront-elles ou se réduiront-elles lorsqu'on adopte l'agriculture biologique? Les facteurs influençant les dépenses pendant et après une conversion sont divers et dépendent du type de ferme ('traditionnel' ou 'intensif'), le genre de production (quelles sont les principales cultures? l'élevage est-il intégré?), et des conditions environnementales et socio-économiques. Une généralisation est donc dangereuse. Dans les cas typiques de fermes des petits agriculteurs tropicaux, les dépenses d'intrants sont élevées au début parce que les agriculteurs doivent acheter des engrais organiques pour créer la matière organique du sol et en plus les dépenses de travail pour épandre l'engrais organique, pour le sarclage et pour adapter le système d'agriculture peuvent aussi augmenter. A la fin de la période de conversion, une fois la que la fertilité du sol a été établie et que le système de ferme a atteint un certain équilibre, les dépenses de production baissent d'habitude au niveau de pré-conversion ou même plus bas, tandis que les coûts des produits agrochimiques restent élevés et la ferme réussit à compter surtout sur ses propres ressources.

### Discussion : L'évolution des coûts après conversion

Demandez aux participants l'évolution des coûts de production qu'ils ont connu ou attendent après la conversion à l'agriculture biologique. Dessinez au tableau un axe tel que représenté sur le transparent 7.1.1.b, expliquez le graphique et demandez à quelques participants de dessiner les courbes de l'évolution des recettes et des dépenses de main d'œuvre. Discutez les suggestions et décidez de la courbe la plus réaliste dans les conditions locales. Utilisez le transparent 7.1.1.b pour conclure.



TRANSPARENT 7.1 (2) : L'EVOLUTION ATTENDUE DES COÛTS DES INTRANTS ET DE LA MAIN D'ŒUVRE APRES LA CONVERSION A L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE. LES COURBES INDIQUENT DE FAÇON APPROXIMATIVE ET QUALITATIVE LES POSSIBILITES DE DEVELOPPEMENT COMME UNE BASE DE DISCUSSION.

## 7 Economie de la ferme

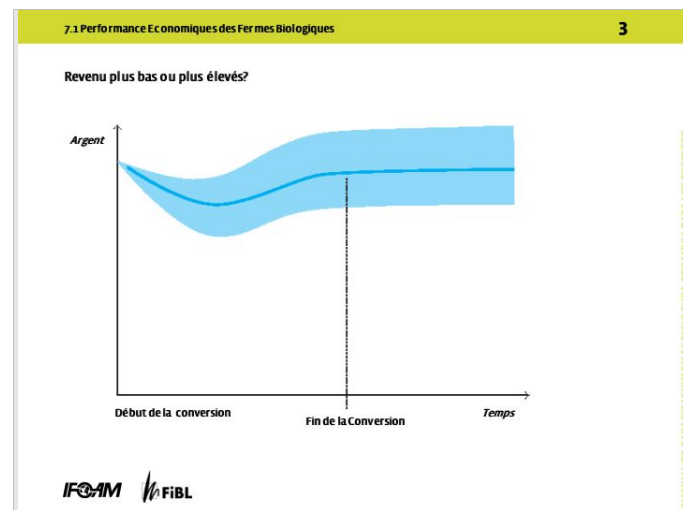
### Tendance des recettes

Dans des zones tempérées, où l'agriculture conventionnelle réussit à produire de très hauts rendements, la conversion à l'agriculture biologique aboutit d'habitude à des rendements plus bas (10 à 50 % plus bas), selon la culture et le système de production. Beaucoup d'agriculteurs dans les fermes de petits agriculteurs tropicaux, ont cependant annoncé que leurs rendements sont revenus au niveau précédent après le processus de conversion complet, et certains ont même réalisé des rendements plus élevés qu'au temps où ils pratiquaient l'agriculture conventionnelle. Cela peut être possible dans certaines conditions, particulièrement là où la fertilité du sol était très faible à cause du manque de matière organique. Dans une telle situation, l'agriculture conventionnelle ne donne que de faibles rendements. Il est dangereux cependant, de donner de fausses espérances aux agriculteurs. De ce fait, la situation doit être évaluée individuellement dans chaque région et au niveau de chaque ferme. Pour être sûrs, les agriculteurs s'intéressant à la conversion à l'agriculture biologique doivent s'attendre à une baisse des rendements dans les premières années et un certain rétablissement après environ trois à cinq ans. Il semble que ce rétablissement des rendements puisse être plus élevé quand le climat est plus humide et que la fertilisation du sol repose sur la matière organique disponible.

Les recettes dépendent non seulement du rendement, mais aussi du prix des produits sur les marchés. Si la qualité des produits diminue après la conversion à l'agriculture biologique à cause de plus de dégâts dus aux parasites ou aux maladies, il peut être difficile de vendre la récolte au même prix qu'auparavant. Cependant, beaucoup d'agriculteurs espèrent obtenir un prix élevé pour leurs produits biologiques une fois que la ferme est certifiée. Mais pour que cela se réalise, il est nécessaire que l'agriculteur ait accès au marché et aux prix de premier choix (premium). Pour être sûrs, les agriculteurs ne doivent pas trop dépendre du premium lorsqu'ils convertissent leurs fermes. Les résultats économiques positifs peuvent aussi être réalisés par exemple en vendant la même quantité de produits au même taux, mais en essayant de les produire à moindre coût.

### Discussion : Est-ce que l'agriculture biologique est économiquement viable ?

*Demandez aux participants l'évolution des recettes qu'ils ont connue ou espèrent après la conversion à l'agriculture biologique. Employez le même graphique que ci-dessus et demandez à quelques participants de dessiner les courbes de l'évolution des recettes suggérées. Les participants fondent-ils leurs suggestions sur des rendements inférieurs ou supérieurs et sur des prix inférieurs ou supérieurs? Discutez les suggestions et décidez de la courbe la plus réaliste dans les conditions locales. Mettez le transparent 7.1.1.c sur le transparent 7.1.1.b pour conclure.*



TRANSPARENT 7.1 (3) : L'EVOLUTION DES RECETTES (PRODUCTION EN VALEUR) APRES LA CONVERSION A L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE.

## 7 Economie de la ferme

### 7.1.1 La réduction des dépenses

Le revenu d'un agriculteur est la différence entre le coût de production et les recettes. Par conséquent, le revenu ne peut pas être seulement amélioré en réalisant des rendements plus élevés, mais aussi en réduisant le coût de production. On donne ci-dessous quelques façons de réduire les dépenses.

#### Optimisation du recyclage

Une façon efficace de réduire les dépenses à propos des engrais est de recycler le maximum de sous-produits de la ferme. Par exemple les déchets de cuisine, ensemble avec des matières organiques des champs peuvent être transformés en compost. Les émondes des arbres et des haies peuvent être utilisés comme bois de chauffage et leurs brindilles et feuilles comme matériaux de paillage. Le plus important pour un recyclage efficace des nutriments est la gestion du fumier de ferme (voir le chapitre 4.3). Quoiqu'il en soit, les substances nutritives que l'agriculteur réussit à recycler ne doivent pas être achetées à l'extérieur.

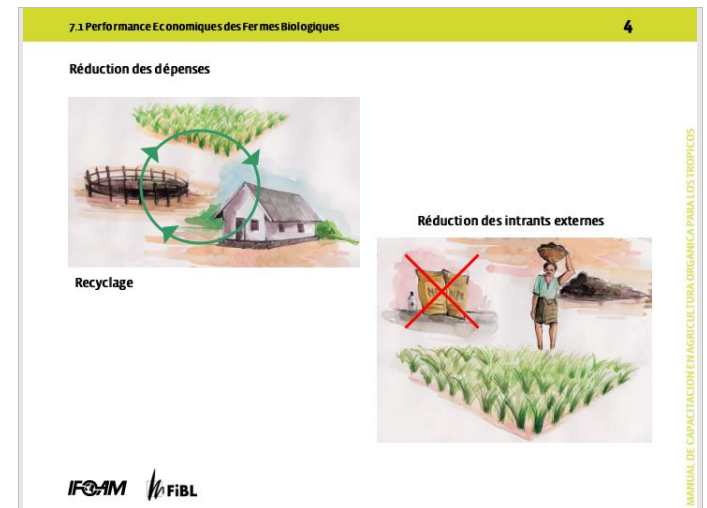
#### Minimisation des intrants externes

On suppose que l'agriculture biologique est une sorte d'agriculture à faible intrant externe. Cependant, quelques fermes biologiques sont lourdement dépendantes des engrais organiques achetés, des pesticides organiques commerciaux et d'autres intrants. En plus d'un meilleur recyclage des nutriments (voir ci-dessus), il existe encore des mécanismes de réduction des dépenses :

- Utiliser les plantes locales pour préparer vos propres pesticides botaniques.
- Produire vos propres semences et plantules.
- Chercher les sources localement disponibles d'engrais, par exemple les déchets de transformation agricole des plantes.
- Produire vos propres aliments, par exemple des légumes, l'alimentation principale, les fruits, les céréales.
- Amener les animaux à produire votre propre engrais, lait, œufs, viande, etc.
- Produire le fourrage de votre propre ferme au lieu de l'achat du fourrage (organique) à l'extérieur.
- Partager des équipements et des machines avec vos voisins et obtenez-les localement au lieu de les acheter ou de les importer.
- Employer des matériaux localement disponibles pour les constructions (par exemple les fosses de compost, les abris, les outils, etc.).
- Se joindre à d'autres agriculteurs pour former des groupes d'épargne pour ne pas compter sur des prêts à taux d'intérêts élevés.

#### Discussion : Comment réduire les dépenses ?

Discutez avec les participants les options principales mentionnées ci-dessus pour réduire les dépenses de production. Comment les dépenses peuvent-elles être évitées dans les conditions locales? Comment les agriculteurs peuvent-ils réduire leur charge de travail? Notez les suggestions individuelles sur le tableau en des mots clés.



TRANSPARENT 7.1 (4) : REDUCTION DES DEPENSES.

## 7 Economie de la ferme

### Réduction de la charge de travail

Même si le travail comparé aux dépenses d'intrants peut être bon marché dans beaucoup de pays tropicaux, les agriculteurs investiront à la longue leur propre travail ou du travail loué seulement s'il dégagent des avantages suffisants de leurs résultats. Il y a plusieurs façons de réduire le travail à la ferme. Les mesures biologiques préventives de lutte contre les parasites et les maladies par exemple, aident à réduire le travail futur. La réduction du labour à travers l'utilisation du paillis, la tolérance partielle des mauvaises herbes ou le bon arrangement des systèmes d'abri dans l'élevage biologique sont d'autres méthodes fréquemment utilisées. Certaines activités ne doivent pas cependant être négligées même si leur rentabilité ne se perçoit qu'après une certaine période de temps, comme c'est le cas avec les mesures d'accroissement du taux de matière organique dans le sol.

### 7.1.2 L'augmentation des recettes

Comme discuté ci-dessus, un équilibre positif entre les dépenses et les recettes est la base pour une option économiquement saine pour faire de l'agriculture biologique. Les recettes proviennent des quantités de production et des prix de vente au marché. Pour augmenter les recettes, les approches suivantes peuvent être utilisées :

#### Augmentation de la production

La productivité totale de la ferme peut être améliorée en utilisant plus de variétés de cultures appropriées qui donnent de bons rendements dans des conditions locales. Le rendement de la culture peut parfois être augmenté avec une meilleure gestion de nutriments et la lutte efficace contre les parasites et les maladies.

Des cultures additionnelles peuvent être intégrées dans le système de cultures à travers les associations de cultures ou les rotations de cultures, et donc une utilisation plus efficace de l'espace disponible (voir chapitre 4.2). Une autre option est d'intégrer l'élevage d'animaux dans la ferme pour l'obtention de produits complémentaires (voir chapitre 6.1).

#### **Discussion : Augmentation de la valeur du produit**

*Discutez les options des participants sur le complément de valeur dans les conditions locales. Pour quelle culture une meilleure qualité de produit donnera un bon prix de marché? Quelles options de traitement agricole les agriculteurs ont-ils? Comment les agriculteurs peuvent-ils se joindre ensemble pour améliorer la valeur de leurs produits?*

## 7 Economie de la ferme

### Augmentation de la valeur marchande des produits de la ferme

Pour augmenter la valeur au marché des produits de la ferme, les agriculteurs peuvent :

- Choisir les produits de haute valeur sur le marché (par exemple les plantes médicinales, les épices, etc.).
- Réaliser une meilleure qualité pour les produits, par exemple par l'amélioration de l'emballage.
- S'engager dans de simples activités de transformation telles que le battage, le fraissage, la fermentation, la classification, le nettoyage, etc.
- Produire des produits préparés, par exemple des confitures, des fruits séchés, des saumures, etc.
- Produire des produits laitiers (la crème, le beurre, le fromage, le yaourt, le lait caillé, etc.).
- Stocker les produits, étant donné que les prix de contre-saison sont parfois considérablement plus élevés pour certaines cultures.

### Accéder à de meilleurs marchés

Le revenu dépend de la quantité produite et du prix des produits sur les marchés. Dans certains pays, les agriculteurs sont exploités par les intermédiaires qui payent moins cher, mais vendent à un prix élevé. Si c'est le cas, le marketing direct des produits peut être une option.

Baucoup d'agriculteurs s'attendent à obtenir un prix élevé pour leurs produits biologiques, comme ils sont de meilleure qualité (moins de résidus de pesticide, meilleur goût, etc.). Dans beaucoup de pays, cependant, le marché des produits biologiques avec des prix élevés est toujours très réduit. Les grossistes peuvent offrir la garantie des ventes en échange d'une provision régulière de certains articles. Comme un simple agriculteur ne peut être capable de fournir une quantité suffisamment grande au grossiste, former une association de producteurs peut être avantageux.

Les marchés d'exportation sont prometteurs en raison du prix parfois élevé payé pour la qualité biologique. Cependant, il est très difficile de remplir les exigences de ces marchés et d'habitude seulement les groupes d'agriculteurs liés avec des commerçants professionnels sont capables de surmonter les obstacles.

Le marketing efficace exige un savoir-faire spécifique, qui ne peut pas être traité dans ce manuel en raison de l'espace limité.

7.1 Performance Economiques des Fermes Biologiques			
Les circuits commerciaux			
Circuits	Conditions	Avantages	Désavantages
Vente directe au champ ou en plein air	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proche d'une agglomération</li> <li>• Construction d'une boutique villageoise</li> <li>• Au service de la clientèle</li> <li>• Nécessité de facilité de stockage</li> <li>• Pour le transport : nécessité de véhicule</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contact direct avec les consommateurs</li> <li>• Développement des relations personnelles</li> <li>• Meilleurs prix à cause de l'élimination des intermédiaires</li> <li>• Indépendance</li> <li>• Revenu permanent</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faible potentiel de clients</li> <li>• Exige beaucoup de travail</li> <li>• Nécessaire d'offrir une large gamme de produits</li> <li>• Investissement dans les boutiques et les infrastructures de transport et de stockage</li> <li>• Aucune garantie</li> </ul>
Vente au marché régional (magasins, hôtels, transformateurs)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bonne qualité</li> <li>• Service fiable</li> <li>• Quantités suffisantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contact direct avec les acheteurs</li> <li>• Les contacts pour achat de la production sont possible</li> <li>• Adaptation de la production à la demande</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bas prix</li> <li>• Demande irrégulière ?</li> </ul>
Les grossistes revendeurs et les supermarchés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Haute qualité</li> <li>• Service très fiable</li> <li>• Grandes quantités</li> <li>• Spécialisation sur quelques produits</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• On peut vendre de grandes quantités</li> <li>• Demandes régulières</li> <li>• Collecte des produits depuis le champ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas de contact avec les consommateurs</li> <li>• Risque de dépendance</li> <li>• Bas prix</li> <li>• Peu de loyaauté des partenaires</li> <li>• D'abord les supermarchés doivent être convaincus</li> </ul>
Exportations	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Haute qualité et fiabilité</li> <li>• Gestion professionnelle</li> <li>• Maîtrise du commerce extérieur</li> <li>• Très grandes quantités</li> <li>• Spécialisation sur quelques produits</li> <li>• Titre de reconnaissance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possibilité d'avoir des niveaux de prix élevés</li> <li>• Accès à de grands marchés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas de contact avec les consommateurs</li> <li>• Risque de dépendance</li> <li>• Très grande compétitivité en terme de qualité et de prix</li> <li>• Exigence de la certification</li> <li>• Peu de loyaauté des partenaires ?</li> </ul>

TRANSPARENT 7.1 (5) : DIFFERENTES OPTIONS POUR COMMERCIALISER LES PRODUITS DE FERME, LEURS CONDITIONS, AVANTAGES ET INCONVENIENTS.

### Echange d'expérience : La commercialisation des produits biologiques

Invitez un participant ou une autre personne à partager son expérience dans la commercialisation des produits biologiques. Invitez les participants à poser des questions. Conclure avec une discussion ouverte sur quelles options de marketing sont les plus appropriées pour les communautés d'agriculture régionales.

## 7 Economie de la ferme

### La diversité pour réduire le risque économique

Le revenu de beaucoup d'agriculteurs dépend directement de la vente de la récolte d'une ou de deux cultures. Si les prix de ces produits baissent, ces agriculteurs font face inévitablement à des problèmes énormes. Même avec des prix stables, de grandes pertes peuvent survenir quand les rendements baissent subitement, par exemple en raison des parasites ou l'incidence des maladies qui ne peuvent pas être suffisamment contrôlés.

Les fermes diversifiées avec une gamme de cultures souffriront moins des fluctuations des prix ou des baisses de rendements des cultures individuelles. La diversification des cultures n'est donc pas seulement utile pour établir un écosystème équilibré et éviter la diffusion des parasites et des maladies. Elle aide aussi les agriculteurs à éviter de prendre un risque économique élevé.

### **Lectures Recommandées**

- “*The Organic Market in Switzerland and the EU*”, FiBL and SIPPO.
- “*Marketing for small-scale producers*”, Agrodok-series No.26, Agromisa, CTA.



## 7 Economie de la ferme

### 7.2 La conversion à l'agriculture biologique

#### Introduction

La conversion à l'agriculture biologique, d'une ferme conventionnellement gérée ne doit pas seulement améliorer l'écosystème de la ferme, mais assurer également sa survie économique. Donc, les ajustements nécessaires pour une conversion à l'agriculture biologique ainsi que les chances et risques qui y sont liés doivent être soigneusement analysés.

La conversion à l'agriculture biologique doit être conjuguée à une nouvelle façon de penser. La famille entière doit aussi se préparer pour la conversion sur plusieurs aspects. Le premier et probablement le plus important est que la conversion ait lieu dans l'esprit de l'agriculteur.

#### 7.2.1 Le processus de conversion

##### Règlementations concernant le processus de conversion

Les réglementations concernant la période de conversion varient. Ci-dessous, les conditions pour les Normes de Base de l'IFOAM et le Règlement de l'UE pour les producteurs sont énumérées. Les Normes de Base de l'IFOAM ne sont pas des lois faites pour être mises en œuvre, mais plutôt des directives pour l'établissement de telles lois, tandis que la Réglementation de l'UE est une loi internationale. Les réglementations nationales peuvent, cependant, être toujours différentes, et il est donc nécessaire de les consulter d'avance.

Selon les Normes de Base de IFOAM, la totalité de la production des cultures et de l'élevage doit être convertie à la gestion biologique. Etape par étape, la conversion est possible tant que les différentes unités de production sont clairement distinctes et les produits biologiques ne peuvent pas être mélangés avec les produits conventionnels. Les produits peuvent être certifiés après que la ferme ait fini sa période de conversion, au cours de laquelle toutes les exigences requises ont dû avoir été satisfaites dès le début. Pour la certification des cultures annuelles, les normes doivent être satisfaites au moins pendant douze mois avant le début du cycle de production, c'est-à-dire avant la plantation ou le semis de la culture. Pour les plantes pérennes au moins dix-huit mois de gestion entièrement biologique sont exigés avant la première récolte.

#### Leçons à retenir

- Comprendre l'importance d'une programmation approfondie avant la conversion.
- La décision pour l'agriculture biologique est aussi une décision pour un apprentissage continu.
- Apprendre comment les conditions environnementales et socio-économiques influencent le processus de conversion.

7.2 Conversion à l'Agriculture Biologique 1

Que disent les normes de l'IFOAM sur la conversion ?

§ IFOAM

- Toute la production animale et végétale doit suivre une gestion biologique
- La conversion doit se faire pas à pas avec un plan clair et si on est en présence des unités de production inspectables et clairement séparées
- Les exigences des normes doivent s'appliquer dès le début du processus de conversion
- Le début de la période de conversion se calcule à partir de la date de soumission à l'organisme de certification (les exceptions sont possibles)
- Les terres et les animaux convertis à la production biologique ne doivent plus subir des traitements conventionnels
- Durée de la période de conversion: Pour les cultures annuelles, les normes doivent être atteintes au moins 12 mois avant le début du cycle de production; pour les cultures pérennes, il faut au moins 8 mois avant la première récolte.
- Une connaissance de type "en conversion" peut être délivrée si les normes requises ont été observées pendant au moins 12 mois

IFOAM FIBL

MANUAL DE CAPACITACION EN AGRICULTURA ORGANICA PARA LOS TROPICOS

TRANSPARENT 7.2 (1) : LES REGLES LES PLUS IMPORTANTES DES NORMES DE BASE DE L'IFOAM CONCERNANT LE PROCESSUS DE CONVERSION.

## 7 Economie de la ferme

Le début de la période de conversion est d'habitude calculé à partir de la date de la demande à l'organisme de certification, quand les agriculteurs s'engagent à respecter les normes. Cependant, une pleine période de conversion n'est pas exigée là où les exigences des normes avaient été de facto satisfaites pendant plusieurs années et où cela peut être vérifié par de nombreux moyens et sources. L'inspection doit toujours être effectuée avant la première récolte. Pendant la période de conversion, les produits peuvent être étiquetés comme " produits d'agriculture biologique en cours de conversion " ou autre chose, pourvu que les exigences des normes aient été observées pendant au moins 12 mois.

Les exigences pour le processus de conversion varient considérablement d'un système de normes à un autre. Le règlement de l'UE par exemple, exige une période de conversion de 2 ans pour les plantes annuelles et trois ans pour les plantes pérennes. Dans certaines normes privées, la conversion partielle ou la conversion étape par étape ne sont pas autorisées.

### **Adaptations sociales, techniques et économiques**

Les changements dans la période de conversion concernent des aspects sociaux, techniques et économiques. Chaque secteur pose ses propres défis, concernant toute la famille.

#### *Sur le plan social :*

L'agriculture biologique est plus qu'une technologie innovatrice, mais nécessite une vision holistique. Dès lors, les agriculteurs doivent comparer leurs valeurs personnelles aux principes de l'agriculture biologique. Plus elles correspondent, plus il sera facile de suivre l'agriculture biologique, étant donné que la motivation doit venir de l'intérieur plutôt que de simples considérations économiques. Pour beaucoup d'agriculteurs, il est aussi important de penser à " comment les parents, les voisins et les amis perçoivent l'agriculture biologique ", parce que tout le monde n'a pas les capacités de s'opposer à son environnement social.

#### *Sur le plan des techniques de production :*

De nouvelles méthodes agricoles doivent être introduites et appliquées. Elles concernent la gestion du sol, la gestion des nutriments, la gestion des mauvaises herbes, des parasites et le contrôle des maladies, l'élevage, la culture fourragère, etc. Pour que le processus de conversion soit couronné de succès, le savoir-faire nécessaire doit être acquis. L'agriculteur devra échanger des informations avec des agriculteurs biologiques expérimentés, suivre des formations, expérimenter des méthodes et en observer les effets, lire des publications, etc.

### **Travail de groupe: Les obstacles au processus de conversion**

*Divisez les participants en trois ou quatre groupes. Chaque groupe traitera un type spécifique de ferme (par exemple : 1. ferme d'élevage, 2. ferme mixte (agriculture et élevage), 3. ferme maraîchère et/ou verger, 4. plantations). Les groupes discuteront et noteront les difficultés que leur type de ferme peut rencontrer pendant la conversion à l'agriculture biologique. Pour chaque problème, les solutions possibles seront indiquées. Après la fin, chaque groupe présente ses résultats en plénière.*

## 7 Economie de la ferme

*Sur le plan économique :*

Pour certaines adaptations au niveau de la ferme, de nouveaux matériels sont nécessaires et exigent donc des investissements. Certaines adaptations nécessitent aussi une augmentation de la charge de travail ou une exigence de main-d'œuvre. Comme le volume de la production peut diminuer au moins dans les premières années de conversion, les agriculteurs doivent trouver des voies pour surmonter les contraintes. De nouveaux canaux de commercialisation peuvent être explorés pour recevoir un prix élevé pour les produits, ce qui exige encore un type différent de savoir-faire.

### **Conditions favorables**

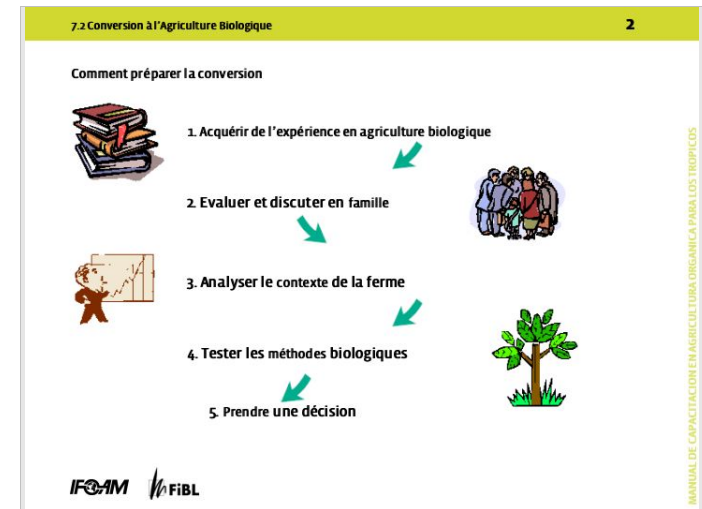
*Les conditions favorables pour une conversion comprennent :*

- La motivation pour une gestion durable de la ferme
- L'empressement d'essayer de nouvelles choses
- L'intérêt pour l'apprentissage continue
- L'harmonie entre les générations à propos de l'orientation à la ferme
- Une connaissance solide des méthodes d'agriculture biologique
- La capacité à garantir les moyens d'existence et le revenu pendant la période de conversion
- Le système de production est approprié au site d'emplacement de la ferme

## 7 Economie de la ferme

### 7.2.2 Prêt pour la conversion ?

Avant la prise d'une décision sur "s'il faut convertir la ferme à la gestion biologique", les agriculteurs doivent obtenir une compréhension claire sur ce que la gestion biologique signifiera pour leur ferme. Les cours de formation, les matériels d'écriture appropriés et les conseils professionnels sont des sources possibles de connaissance. Il est important que toutes les personnes impliquées dans la ferme, d'habitude la famille de l'agriculteur, soient impliquées dans le processus de prise de décision. Dans l'étape suivante, la situation de la ferme doit être analysée attentivement, en considérant les exigences de l'agriculture biologique. Ainsi, les adaptations nécessaires peuvent être identifiées. L'appui de conseillers agricoles ou d'agriculteurs biologiques expérimentés peut être d'un grand intérêt dans cette analyse. Pour se familiariser avec les méthodes d'agriculture biologique et voir s'ils seront efficaces dans les conditions du milieu, certaines méthodes peuvent être testées à petite échelle. Sur la base des résultats des discussions, des analyses et expériences, l'agriculteur et sa famille seront outillés pour prendre une décision concernant la conversion à l'agriculture biologique ou non.



TRANSPARENT 7.2 (2) : PREPARATION POUR LA CONVERSION.

## 7 Economie de la ferme

### Définition des objectifs de la ferme

Tous les membres de la famille ont-ils la même idée sur la conversion à l'agriculture biologique? Quelles sont leurs espérances individuelles, quels sont leurs buts? La famille doit se réunir et définir ce qu'elle veut atteindre comme objectifs par la conversion à l'agriculture biologique. C'est un processus crucial, étant donné qu'il a des conséquences sur la suite du processus de conversion. En plus du revenu, d'autres facteurs tels que la disponibilité d'aliments pour la consommation propre de la famille (céréales, tubercules, fruits, légumes, lait, œufs, viande, etc), la quantité de bois de feu produite à la ferme, la charge de travail pour chaque membre de la famille (aspects genre !) doivent être pris en considération. Au même moment, il faudra aussi analyser si tous les objectifs sont réalistes.

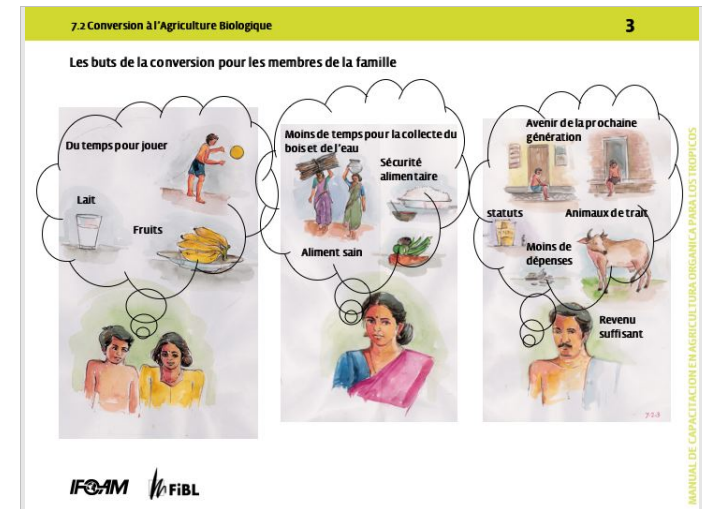
Une question importante lors de la définition des objectifs d'une ferme est de savoir si les produits seront vendus à un prix plus élevé ou non. Si le agriculteur veut utiliser une revendication ou un label biologique en vendant les produits, la certification devient une question importante (voir le chapitre 2.3).

### Analyse de la ferme

Pour améliorer le processus de conversion et surmonter les obstacles éventuels, la situation actuelle de la ferme doit être analysée attentivement. Quelques aspects de la ferme peuvent être favorables pour une conversion tandis que d'autres peuvent constituer des obstacles pour lesquels des solutions doivent être identifiées.

*Les aspects suivants doivent être analysés :*

- La famille de l'agriculteur, sa capacité à essayer de nouvelles choses, son savoir-faire et sa motivation
- La taille et la qualité de la terre exploitée, les conditions climatiques et environnementales
- Le type de sol, sa fertilité et sa structure, la disponibilité en eau et la gestion actuelle
- Le système de culture actuel, les cultures propices aux conditions du milieu, la dépendance vis-à-vis d'une culture unique



TRANSPARENT 7.2 (3) : LES OBJECTIFS POSSIBLES DE LA CONVERSION DES MEMBRES DE LA FAMILLE.

### Travail de groupe : Analyse d'une ferme

*Utiliser le canevas de l'annexe 8.1 concernant la conversion à l'agriculture biologique comme un outil d'analyse de la situation des fermes. Si les participants estiment qu'il est mieux de discuter leur situation en groupe, identifier ceux d'entre eux ayant leur propre ferme ou inviter d'autres agriculteurs. Si possible, former de petits groupes ou des paires de participants pour analyser chacun une ferme. Demandez à certains groupes de présenter leurs résultats en plénière.*

## 7 Economie de la ferme

### Définition des objectifs de la ferme

Tous les membres de la famille ont-ils la même idée sur la conversion à l'agriculture biologique? Quelles sont leurs espérances individuelles, quels sont leurs buts? La famille doit se réunir et définir ce qu'elle veut atteindre comme objectifs par la conversion à l'agriculture biologique. C'est un processus crucial, étant donné qu'il a des conséquences sur la suite du processus de conversion. En plus du revenu, d'autres facteurs tels que la disponibilité d'aliments pour la consommation propre de la famille (céréales, tubercules, fruits, légumes, lait, œufs, viande, etc), la quantité de bois de feu produite à la ferme, la charge de travail pour chaque membre de la famille (aspects genre !) doivent être pris en considération. Au même moment, il faudra aussi analyser si tous les objectifs sont réalistes.

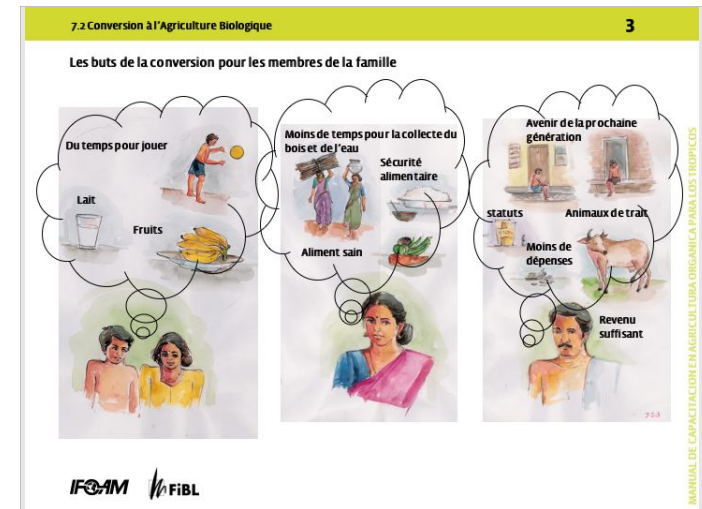
Une question importante lors de la définition des objectifs d'une ferme est de savoir si les produits seront vendus à un prix plus élevé ou non. Si le agriculteur veut utiliser une revendication ou un label biologique en vendant les produits, la certification devient une question importante (voir le chapitre 2.3).

### Analyse de la ferme

Pour améliorer le processus de conversion et surmonter les obstacles éventuels, la situation actuelle de la ferme doit être analysée attentivement. Quelques aspects de la ferme peuvent être favorables pour une conversion tandis que d'autres peuvent constituer des obstacles pour lesquels des solutions doivent être identifiées.

*Les aspects suivants doivent être analysés :*

- La famille de l'agriculteur, sa capacité à essayer de nouvelles choses, son savoir-faire et sa motivation
- La taille et la qualité de la terre exploitée, les conditions climatiques et environnementales
- Le type de sol, sa fertilité et sa structure, la disponibilité en eau et la gestion actuelle
- Le système de culture actuel, les cultures propices aux conditions du milieu, la dépendance vis-à-vis d'une culture unique



TRANSPARENT 7.2 (3) : LES OBJECTIFS POSSIBLES DE LA CONVERSION DES MEMBRES DE LA FAMILLE.

### Travail de groupe : Analyse d'une ferme


*Utiliser le canevas de l'annexe 8.1 concernant la conversion à l'agriculture biologique comme un outil d'analyse de la situation des fermes. Si les participants estiment qu'il est mieux de discuter leur situation en groupe, identifier ceux d'entre eux ayant leur propre ferme ou inviter d'autres agriculteurs. Si possible, former de petits groupes ou des paires de participants pour analyser chacun une ferme. Demandez à certains groupes de présenter leurs résultats en plénière.*

## 7 Economie de la ferme

- L'apport de nutriments par le biais des engrais fabriqués à la ferme et des engrais apportés de l'extérieur
- La gestion actuelle des parasites, des maladies et des mauvaises herbes et la pression parasitaire
- L'effectif et les types d'animaux de ferme, la signification des engrais de ferme, la culture fourragère
- La mécanisation (outils, machines), les constructions (abris, fosses, terrasses, etc.)
- La commercialisation des produits, la subsistance
- La disponibilité de la main-d'œuvre, la charge totale de travail, les saisons de pointe.
- La situation économique de la ferme, ses sources de revenu, ses charges, l'accès au crédit

7.2 Conversion à l'Agriculture Biologique 4

Questions à se poser avant la conversion



- Quelles adaptations sont requises au niveau de la ferme?
- Quelles difficultés peut-on rencontrer au niveau de la production?
- Comment pouvons-nous faire face au travail supplémentaire?
- Pouvons-nous faire les investissements nécessaires?
- A quels problèmes économiques ferai-je face?
- Pouvons-nous réussir la traversée de la période de conversion?
- Qui peut nous appuyer et nous conseiller?
- Qui assurera l'achat ou la commercialisation de nos produits biologiques?
- Comment serons-nous prêts pour la conversion?

IFOAM FIBL

MANUAL DE CAPACITACION EN AGRICULTURA ORGANICA PARA LOS TROPICOS

TRANSPARENT 7.2 (4) : UNE LISTE DE QUESTIONS POUR LES AGRICULTEURS LORSQU'ILS ENVISAGENT LA CONVERSION A L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE.

## 7 Economie de la ferme

### Mise à l'épreuve des méthodes de l'agriculture biologique

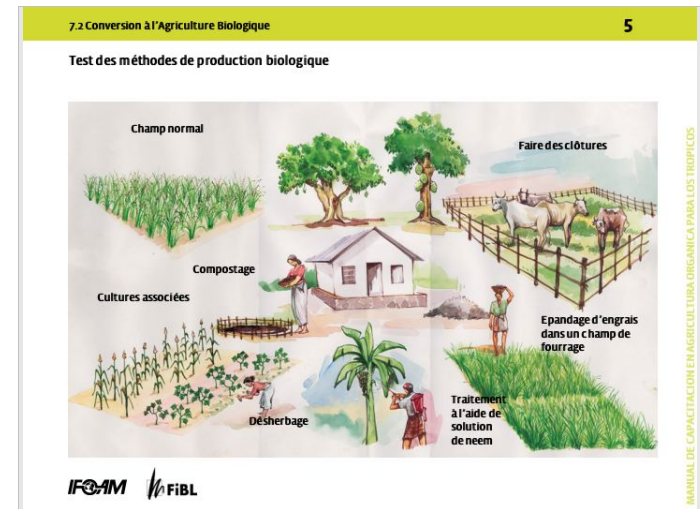
Plus le système agricole déjà pratiqué est proche des principes de l'agriculture biologique, plus la conversion sera facile. Avant de prendre la décision de se convertir entièrement à l'agriculture biologique, les agriculteurs peuvent faire quelques essais dans leur ferme avec des méthodes biologiques. Si de nouvelles méthodes sont appliquées, il est toujours recommandé de les essayer d'abord sur une petite échelle, puisque cela permet aux agriculteurs de vérifier leur pertinence aux conditions locales et évite de grandes pertes en cas d'échec.

*En production végétale, les méthodes suivantes pourraient être testées sur des parcelles individuelles :*

- Intégration d'une nouvelle culture en rotation ou en association
- L'effet des engrais organiques commerciaux
- L'utilisation d'une légumineuse de couverture dans des cultures pérennes
- L'utilisation des pesticides naturels pour contrôler les parasites et les maladies

*Dans l'élevage, on pourrait gagner de l'expérience en :*

- Augmentant la divagation et l'accès au pâturage des animaux.
- Produisant une plante fourragère pour remplacer les concentrés dans l'alimentation.
- Essayant des herbes médicinales pour les traitements vétérinaires.



TRANSPARENT 7.2 (5) : QUELQUES OPTIONS POUR EVALUER LES METHODES D'AGRICULTURE BIOLOGIQUE.



## 7 Economie de la ferme

### 7.2.3 Planification de la conversion

#### Le plan de conversion

Un bon plan est déjà un demi- succès ! Une fois qu'une décision est prise pour se convertir à l'agriculture biologique, la mise en œuvre des adaptations nécessaires identifiées dans l'analyse de la ferme doit être planifiée. Le plan de conversion doit éviter que la période de transition ne soit trop dure : il doit prévenir les problèmes principaux, réduire au minimum les risques, éviter de mauvais investissements et en dernière position, mais pas la moindre, encourager les personnes concernées pour leur dévouement. En général, il faut être conscient que plus les investissements sont élevés, plus des adaptations sont nécessaires à la ferme, plus il y a de risques et par conséquent, plus il est important d'avoir un bon plan.

La première étape d'un plan de conversion doit analyser soigneusement les adaptations nécessaires dans la ferme sur la base de la situation actuelle, des objectifs de la ferme et des exigences d'un système biologique. Comme un système 'idéal' ne peut pas être établi immédiatement, des étapes simples pour réaliser les adaptations nécessaires sont définies, si possible avec une programmation dans le temps. Rappelez-vous que pour l'obtention de la certification biologique, la période de conversion commence officiellement seulement après que toutes les exigences minimales des normes soient satisfaites (voir le chapitre 7.2.1).

Modèle: Plan de conversion à l'agriculture biologique		
Thème	Adaptation nécessaire	1ère étape
Gestion du sol	Augmenter la matière organique du sol, empêcher l'érosion	
Système de cultures		

ILLUSTRATION : CANEVAS POUR UN PLAN DE CONVERSION. LA SECONDE LIGNE DONNE UN EXEMPLE SUR COMMENT LE REMPLIR. (VOIR ANNEXE 8.1, 7.2.3)

#### **Visite des champs : Planification de la conversion**

*Organisez une sortie éducative pour les participants sur une ferme engagée dans le processus de conversion. Si possible, mettez les participants en groupes de 4 ou 5 personnes et envoyez-les sur différentes fermes. Les participants discuteront avec l'agriculteur et sa famille à propos d'une conversion possible à l'a.b., quels objectifs ont-ils, quels problèmes pourraient-ils rencontrer, etc. Pour cela, ils passeront en revue les thèmes de l'analyse de la ferme et noteront les principaux points. Dans une deuxième partie, un plan de conversion simple avec les adaptations principales sera élaboré en collaboration avec les agriculteurs. A leur retour, laissez les groupes présenter leurs résultats et observations. A l'issue de leurs exposés, les participants peuvent suggérer que l'agriculteur et sa famille sont prêts à faire les adaptations possibles et correspondantes au plan de conversion. L'exercice peut aussi révéler que tous les facteurs n'ont pas la même importance sur chacune des fermes visitées.*

## **8 Annexes**

## **8 Annexes**

### **8.1 Matériel de travail**

Les pages suivantes constituent des matériels de travail cités dans les recommandations pour les sessions interactives.

## 8 Annexes

### Exemple de programmation d'une semaine de formation

1.2.2

Heure	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi
9 :00	Introduction à la formation	Le système biologique de contrôle de qualité	Visite d'une ferme biologique proche : Visite, interview du fermier	Association de cultures et Rotation de cultures	Elevage
	Tour de présentation, Attentes des participants	Les programmes nationaux de certification	Le cycle des nutriments dans les fermes biologiques	Fertilisants et engrais	Conversion à l'agriculture biologique
11 :00	Pause café			Pause café	
11 :15	Qu'est-ce que l'Agriculture Biologique (AB)?	Les normes de l'agriculture biologique- un aperçu général		Le contrôle des parasites, des maladies et des mauvaises herbes	La certification des petits fermiers et le Système de Contrôle International (SCI)
	Le développement de l'Agriculture Biologique (AB)	Les normes biologiques nationales en détail			
13 :00	Pause Déjeuner				
14 :00	Les changements dans l'agriculture – évolution dans le temps	Le sol – un organisme vivant	Le vermi-compostage : théorie et pratique	Transformation et Commercialisation des produits biologiques	Conclusion de la session : une vision holistique sur l'Agriculture Biologique (AB)
	L'Agriculture Biologique dans le monde	Qu'est-ce qui rend un sol fertile?	Elevage biologique		Commentaires, impressions sur la formation
16 :00	Pause café		Conclusion des discussions et retour au centre de formation	Pause café	Fin de la formation
16 :15	Pourquoi l'Agriculture Biologique (AB)?	Empêcher l'érosion des sols		L'exportation des produits biologiques	Evaluation du cours par les organisateurs ; suivi
	Les contraintes de l'Agriculture Biologique (AB)	Le paillage			
18 :00	Pause				
19 :00	Discussion en panel : Le développement du marché intérieur	Film vidéo sur l'Agriculture Biologique (AB)	Planification d'un système d'appui/conseil pour les fermiers biologiques	Session de discussion avec un pionnier biologique	
20 :15	Dinner				

## 8 Annexes

### Modèle de feuille de programmation pour une session de formation

Date : \_\_\_\_ Jour, \_\_/\_\_/200\_

Quand	N°.	Nom de la session	Thème, détails	Moyens didactiques	Personnes impliquées	Préparations nécessaires
		Pause café				
11.15 (30 min)	1.3	Principes et objectifs de l'Agriculture Biologique	Comparaison d'une forêt et d'un champ ; les principes de l'IFOAM en théorie ; explication avec des exemples pratiques	Cours avec transparent. 2.1.1a, 3.4.2a ; copie des principes de l'IFOAM, diapositives des champs	AB, CD	Arranger les diapositives, arranger le retro-projecteur, les copies
(15 min)		Discussion sur les systèmes agricoles locaux	Quels principes sont remplis dans les champs locaux? Qu'est-ce qui doit être amélioré?	discussion, noter les suggestions au tableau	AB, tous	Les principes sont écrits au tableau sous forme de mots-clés
		Pause déjeuner				
		Pause café				
		Pause				
		Dîner				

## 8 Annexes

### 2.1.2

<b>Evaluation : Sous quels aspects les systèmes traditionnels sont-ils biologiques ?</b>		
<b>Les exigences des Normes</b>	<b>Le system traditionnel local</b>	<b>Evaluation</b>
Pas de fertilisants synthétiques		
Fourniture de nutriments basée sur le recyclage de matériaux organiques		
Pas d'incinération de biomasse		
Pas de destruction des forêts naturelles		
Mesures pour améliorer la fertilité du sol		
Lutte contre l'érosion des sols		
Pas de pesticides synthétiques		
Méthodes préventives pour améliorer la santé des plantes		
Diversité des cultures		
Maintien de la biodiversité		
Utilisation durable de l'eau		
Elevage approprié et systèmes sous abris		
Mouvement libre suffisant pour les animaux		
Pas de mutilation des animaux de ferme		
Fourrage animal provenant de ferme biologique		
Pas d'utilisation d'antibiotiques et de promoteurs de croissance		
Socialement juste		

## 8 Annexes

Modèle : Les normes de base de l'IFOAM

Thème : \_\_\_\_\_

Chapitre : \_\_\_\_\_

2.3.2

N°	Exigences des normes	Pertinence pratique sur la ferme

## 8 Annexes

3.1.1

Questionnaire d'évaluation du sol	Origine de l'échantillon de sol :
<p>Texture (appréciez-la !)</p> <p>Prenez une cuillère à café de sol dans votre main : Le sol est-il :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• riche en graviers ? → riche en sable</li> <li>• doux, mais pas trop collant ? → riche en limon</li> <li>• doux et collant ? → riche en argile</li> </ul> <p>Essayer de réaliser un carré de sol ferme. Essayer ensuite d'enrouler le carré sous forme de rouleau étroit.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le rouleau n'est pas possible → sableux ou sablo-limoneux</li> <li>• Le rouleau étroit est possible → limoneux ou argileux</li> </ul> <p>Si le rouleau était possible, essayer de former un anneau</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'anneau n'est pas possible → limoneux</li> <li>• Anneau avec des craquelures externes → sol légèrement argileux</li> <li>• Anneau ferme sans craquelures → sol fortement argileux</li> </ul>	<p>Comment sentez-vous le sol entre vos doigts?</p> <p>Le sol est-il suffisamment collant pour former un carré et un rouleau ?</p> <p>Est-il possible de réaliser un anneau stable ?</p>
<p>Propriétés visuelles (Observez cela !)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Décrivez la couleur du sol. Quelle pourrait être la raison de cette couleur ?</li> <li>• Pouvez-vous retrouver des particules ou résidus de plantes ? Lesquels ?</li> <li>• Trouvez-vous des traces des organismes du sol ? Lesquelles ?</li> </ul>	
<p>Odeur</p> <p>Sentez-vous l'odeur du sol ? Quel genre d'odeur ?</p>	

## 8 Annexes

<p>Informations sur le site</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• A quel type d'endroit l'échantillon a-t-il été collecté? Ou à quels endroits ce type de sol est généralement trouvé?</li><li>• Comment sont généralement utilisés ces sites? Quelles cultures y sont produites?</li></ul>	
<p>Ce type de sol est-il approprié à l'agriculture?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Gardera-t-il bien l'humidité? Y aura-t-il accumulation d'eau?</li><li>• Est-il facile à labourer? A-t-il une bonne structure?</li><li>• Pensez-vous retrouver des vers de terre dans ce type de sol?</li><li>• Est-il riche en nutriments? Quelles cultures produirez-vous sur ce type de sol?</li></ul>	
<p>Comment ce type de sol sera-t-il traité pour en améliorer la fertilité?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Culture du sol, labour :</li><li>• fertilisation, usage d'engrais :</li><li>• plantes de couverture, paillage :</li><li>• rotation des cultures, jachère :</li></ul>	
<p>Remarques</p>	

2/2



## 8 Annexes

### Paramètres d'évaluation pour le paillage 3.6.2

Besoin d'évaluation	Signification	Bénéfice escompté	Matériel approprié
Risque d'érosion du sol sous culture	faible  — — — —  élevée	faible  — — — —  élevé	Matériau à décomposition lente tels que les tiges, la paille, les brindilles
Besoin de rétention d'eau	faible  — — — —  élevée	faible  — — — —  élevé	Matériau à décomposition lente tels que les tiges, la paille, les brindilles
Besoin d'amélioration de la structure du sol	faible  — — — —  élevée	faible  — — — —  élevé	Aucun
Besoin de supprimer les mauvaises herbes	faible  — — — —  élevée	faible  — — — —  élevé	Aucun
Besoin de fourniture de nutriments à partir du paillage	faible  — — — —  élevée	faible  — — — —  élevé	Matériau à décomposition rapide tels que les feuilles fraîches, les engrais, les légumineuses

Evaluation des dommages	Signification	Nuisance escomptée	Matériel à éviter
Risque de prolifération des organismes nuisibles	faible  — — — —  élevée	faible  — — — —  élevée	Matériau à décomposition lente tels que les tiges, la paille, les brindilles
Survivance des parasites et germes de maladies provenant de la culture précédente	faible  — — — —  élevée	faible  — — — —  élevée	Résidus infectés de la culture précédente
Risque d'immobilisation de l'azote	faible  — — — —  élevée	faible  — — — —  élevée	Matériel riche en carbone tels que les brindilles, les coques, les sciures

#### Paillage ou compostage ?

*Y a-t-il une spécificité :*

- A t-on besoin de fabriquer de l'humus ?
- A t-on besoin de fournir rapidement des nutriments ?
- A t-on besoin de détruire les graines des mauvaises herbes ?
- A t-on besoin de tuer les germes des maladies ?

➔ Le compostage pourrait être la meilleure option

*Y a-t-il une spécificité :*

- A t-on besoin de supprimer les mauvaises herbes ?
- A t-on besoin de protéger le sol contre l'érosion ?
- A t-on besoin de retenir l'humidité du sol ?
- A t-on besoin d'un grand effort de transport vers le tas de compost ?

➔ Le paillage pourrait être la meilleure option

## 8 Annexes

### Modèle : Plan de conversion à l'agriculture biologique

Thème	Adaptation nécessaire	1ère étape	2ème étape	3ème étape
<b><u>Gestion du sol</u></b>	Augmenter la matière organique du sol, empêcher l'érosion	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arrêter de brûler les résidus de cultures</li> <li>• Semer suivant les courbes de niveau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliser le paillage de brindilles avant que la saison des pluies ne commence</li> <li>• Semer de l'engrais vert après les récoltes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planter des haies pour avoir plus de biomasse</li> <li>• Construire des monticules plantés avec des herbes fourragères le long des courbes de niveau</li> </ul>
<b><u>Système de cultures</u></b>				
<b><u>Nutrition des plantes</u></b>				
<b><u>Protection des plantes</u></b>				
<b><u>Elevage d'animaux</u></b>				
<b><u>Commercialisation</u></b>				

## 1 Introduction

### 8.2 Sources

Les documents cités ci-dessous représentent une sélection de matériels fournis par les organisations du Nord et du Sud pour l'élaboration de ce manuel et ils ont été collectés par les auteurs. Ils sont composés principalement de matériels didactiques et de livres de référence. Cette liste n'a pas la prétention d'être exhaustive.

#### 8.2.1 Bibliographie (arrangée selon les thèmes et les titres)

(Pour les références détaillées, consulter 8.1.2)

##### Didactique

A Trainer's Guide for Participatory Learning and Action (*Pretty, Jules.N., Guijit, Irene et al.*)

Agricultural Extension. Guidelines for extension workers in rural areas (*Bolliger, E., Reinhard, P. et al., 1994*)

Directorio Instituciones Capacitacion Agroecologica (*MAELA, International Federation of Organic Agriculture Movements IFOAM /, 1997*)

Directory of training and education opportunities for tropical organic agriculture (*van Beuningen, Coen and Witte, Rob, 1996*)

Modules for Discussing Participatory Development of Agricultural Innovations on Farmers Fields (*Scheuermeier, Ueli ; Zellweger, Tonino, 1999*)

Proposed Basic IFOAM Organic Agriculture Curriculum for Africa (*KIOF, Kenya Institute of Organic Farming, 1999*)

##### Agriculture Biologique Générale

Agricultura organica – fundamentos para la region andina (*Benzing, Albrecht, 2001*)

Agricultura Organica (*Céspedes, Cecilia L. ; Carvajal, Paula M., 1999*)

Agricultura sustentable en el tropico. Principios, Estrategias y Practica (*Acevedo, Alvaro, 2000*)

Agriculture in African Rural Communities. Crops and Soils (*Dupriez, H. and De Leener, P., 1995*)

Agroecologia. Bases científicas para una agricultura sustentable (*Altieri, Miguel A., 1997*)

Basic Principles of Organic Agriculture (*Naturland, 2000*)

ECOFARMING PRACTICES for tropical smallholdings (*Kotschi, Johannes ; gtz, 1990*)

Field notes on organic farming (*Njoroge, John Wanjau, 1994*)

Growing Food in Times of Drought (*Foundations, Food Garden*)

How to Grow a Balanced Diet : A handbook for community workers (*Burgess, Ann ; Maina, Grace ; Harris, Philip ; Harris, Stephanie, 2000*)

Introdução à Agricultura Orgânica. Normas e Técnicas de Cultivo (*Penteado, Silvio Roberto, 2000*)

Introduccio a l'Agricultura Ecologica (*Manresa, Amics de l'Escola Agrària de, 1999*)

Manual de Agricultura Ecologica. Una introduccion a los principios basicos y su aplicacion (*Kolmans, Enrique ; Vasquez, Darwin, 1996*)

Organic Farming (*Lampkin, Nicolas, 1990*)

Organic farming in Kenya (*KIOF, Kenya Inst. of Org. Farming, 1990*)

Subsistence Agriculture Improvement. Manual for the Humid Tropics (*Goeltenboth, F, 1990*)

Training Manual (*Foundations, Food Garden*)

Training Manual on Organic Farming in Medium and High Potential

## 1 Introduction

Areas (*Njoroge, John Wanjau, 1999*)

Training Module for Trop. and Subtropical Org. Farming (*Bioherb/GTZ*)

What is organic farming? (*HDRA, The Henry Doubleday Research Association*)

### Sol

Contour farming with living barriers (*Neighbors, World*)

Introduction to soil and water conservation practices (*Neighbors, World*)

Soil and Soil Fertility. Training modules on improved soil fertility management. (*Forster, Dionys, 2000*)

Soil fertility management (*Neighbors, World, 1996*)

Soil fertility management. Practices and technologies. An illustrated guide for extension workers (*Njoroge, John Wanjau et al.*)

Soil Fertility Management (*van Schöll, L., 1998*)

Sustaining growth. Soil fertility management in tropical smallholdings (*Mueller-Saemann, K. M. and Kotschi, J., 1994*)

The Presisting Ecological Constraints of Tropical Agriculture (*Wolfgang Weischet, Cesar N. Caviedes, 1995*)

Water harvesting and Soil Moisture Retention (*Anschütz, J., Kome, A. et al., 1997*)

### Nutrition des plantes - Diversité des plantes

Agroforestry (*Brils, C., van de Ende, P. et al., 1994*)

Agroforestry for Soil Management (*Young, Anthony, 1997*)

Biofertilizante liquido enriquecido. Todo lo que debe saber sobre esta técnica de bajo costo y excelentes resultados (*IDMA, Instituto de*

*desarrollo y medio ambiente, 2000*)

Composting in the Tropics (*HDRA, The Henry Doubleday Research Association*)

Composting in the Tropics II (*HDRA, The Henry Doubleday Research Association*)

Experiencias sobre cultivos de cobertura y abonos verdes (*COSECHA, CIDICCO ; IIRR ;, 1997*)

Family forests (*Neighbors, World*)

Green manuring and other forms of soil improvement in the tropics (*Brandjes, P., van Dongen, P. et al., 1989*)

Guia para el Establecimiento de Sistemas Agroforestales (*Milz, Joachim, 2001*)

Managing Manure to Sustain Smallholder Livelihoods in the East African Highlands (*HDRA, The Henry Doubleday Research Association, 2001*)

Planting Tree Crops (*Neighbors, World*)

The preparation and use of compost (*Inckel, M., de Smet, P. et al., 1990*)

Preparation and Value of Compost (*Forster, D.*)

Tree Species (*HDRA, 2000*)

### Gestion des parasites, des maladies et des mauvaises herbes

Biodiversity and Pest Manag. in Agroecosystems (*Altieri, M.A., 1994*)

Conserving Natural Enemies (*Bioscience, CABI, 2000*)

Disease Control (*HDRA, 2000*)

Green Manures/Cover Crops (*HDRA, The Henry Doubleday Research Association*)

## 1 Introduction

Green Manures (HDRA, 2000)

Natural Crop Protection in the Tropics. Letting information come to life (Stoll, Gabriele, 2000)

Natural pest and Disease Control (HDRA, The Henry Doubleday Research Association)

Natural Pesticides (HDRA, 2000)

The Neem Tree (HDRA, The Henry Doubleday Research Association)

Pest Control (HDRA, 2000)

Understanding Natural Enemies (Bioscience, CABI, 2000)

Weed Control (HDRA, The Henry Doubleday Research Association)

### Elevage des Animaux

Dairy cattle husbandry (Bonnier, P., Maas, A. et al., 1996)

Especializacion en Ganaderia Ecologica. Manresa, del 30 de Marzo al 4 de Abril 1996 (Pereira, Carmen, 1999)

Natural veterinary medicine. Ecoparasites in the tropics (Matzigkeit, Uly, 1990)

### Economie de la ferme

Farm planning (Neighbors, World)

How to Certify Your Organic Produce for Export (HDRA, 2001)

Integrated farm management (Neighbors, World)

Manual de garantia de calidad. La produccion ecologica en organizaciones de pequenos agricultores (Augstburger, Franz, 2000)

Marketing for small-scale producers (de Veld, A., 2000)

Tools for Agriculture. A buyer's guide to appropriate equipment

(Publications, Intermediate Technology, 1985)

### Cultures spécifiques

Bananas (Naturland, 2000)

Brazil Nuts (Naturland, 2000)

Cashew Nuts (Naturland, 2000)

Cocoa (Naturland, 2000)

Coffee (Naturland, 2000)

Cotton (Naturland, 2000)

Date Palm (Naturland, 2000)

Developing Sustainable Cocoa Production Systems (Bioscience, CABI, 2000)

El café ecológico. Algunas recomendaciones para su cultivo, procesamiento y comercialización (Castaneda, Polly y Oscar, 2000)

Especializacion en fruticultura ecologica (Gazquez, Nuria, 1999)

Especializacio en Horticultura Ecologica (Sisquella i Montagut, Mireia, 2000)

Fruit Growing in the Tropics (van Ee, Simone, 1995)

Guia para la Caficultura Ecologica (Fischersworrning Hömberg, Rosskamp Ripken, 2001)

Hibiscus (Naturland, 2000)

Macadamia Nuts (Naturland, 2000)

Mango (Naturland, 2000)

Manual practico del cultivo biologico del cafe organico (Sanchez

## 1 Introduction

*Lopez, Roberto, 1990)*

Organic Coffee, Cocoa and Tea (*SIPPO, 2002*)

Papaya (*Naturland, 2000*)

Peanut (*Naturland, 2000*)

Pepper (*Naturland, 2000*)

Pineapple (*Naturland, 2000*)

Produccion Ecologica de Planta Aromatica y Medicinal (*Palacio Sanchez, Roland, 1999*)

Rice (*Naturland, 2000*)

Sesame (*Naturland, 2000*)

Sugar Cane (*Naturland, 2000*)

Tea (*Naturland, 2000*)

The Vegetable Garden in the Tropics (*Waaijenberg, H., 1994*)

Vanilla (*Naturland, 2000*)

## 1 Introduction

### 8.2.2 Bibliographie (arrangée selon les auteurs / éditeurs)

- Acevedo, Alvaro (2000). *Agricultura sustentable en el tropico. Principios, Estrategias y Practica*. Armero Guayabal, Colombia, Acevedo, Alvaro. 244 p.
- Altieri, M. A. (1994). *Biodiversity and Pest Management in Agroecosystems*. New York, London, Norwood, Food Products Press. 185.
- Altieri, Miguel A. (1997). *Agroecologia. Bases científicas para una agricultura sustentable*. La Habana, CLADES. 249 p.
- Anschütz, J., Kome, A., et al. (1997). *Waterharvesting and Soil Moisture Retention*. Wageningen, Agromisa Foundation. 90-72746-75-9.
- Augstburger, Franz (2000). *Manual de garantía de calidad. La producción ecológica en organizaciones de pequeños agricultores*. Gräfelfing, Naturland. 37 y anexos.
- Benzing, Albrecht (2001). *Agricultura organica – fundamentos para la region andina*. Villingen-Schwenningen, Neckar-Verlag. ISBN 3-7883-1912-7. 682 p.
- Bioherb/GTZ, Ed. *Training Module for Tropical and Subtropical Organic Farming*. Witzhausen, Bioherb. 120 p.
- Bioscience, CABI, Ed. (2000). *Conserving Natural Enemies. Farmer Participatory Training and Research Programme. Working with Natural Enemies Series*. Ascot, CABI Bioscience. 249 p. plus tables.
- Bioscience, CABI, Ed. (2000). *Developing Sustainable Cocoa Production Systems*. Ascot, CABI Bioscience.
- Bioscience, CABI, Ed. (2000). *Understanding Natural Enemies. Farmer Participatory Training and Research Programme. Working with Natural Enemies Series*. Ascot, CABI Bioscience. 74 p.
- Bolliger, E., Reinhard, P., et al. (1994). *Agricultural Extension. Guidelines for extension workers in rural areas*. Lindau, LBL. 3-908001-20-X.
- Bonnier, P., Maas, A., et al. (1996). *Dairy cattle husbandry*. Wageningen, NL, Agromisa. 90-72746-64-3.
- Brandjes, P., van Dongen, P., et al. (1989). *Green manuring and other forms of soil improvement in the tropics*. Wageningen, agromisa.
- Brils, C., van de Ende, P., et al. (1994). *Agroforestry*. Wageningen, NL, Agromisa. 90-72746-64-3.
- Burgess, Ann ; Maina, Grace ; Harris, Philip ; Harris, Stephanie (2000). *How to Grow a Balanced Diet : A handbook for community workers*. London, VSO Voluntary Service Overseas. ISBN 0 95090 50 6 2. 229 p.
- Castaneda, Polly y Oscar, Ed. (2000). *El café ecológico. Algunas recomendaciones para su cultivo, procesamiento y comercialización. Agricultura sostenible*. Guatemala, Vecinos Mundiales Guatemala. ISBN 99922-69-25-1. 221 p.
- Céspedes, Cecilia L. ; Carvajal, Paula M., Ed. (1999). *Agricultura Organica*. Chillan, Chile, Instituto de investigaciones agropecuarias. 192 p.
- COSECHA, CIDICCO ; IIRR ;, Ed. (1997). *Experiencias sobre cultivos de cobertura y abonos verdes*. Cornell, CIDICCO. 131 p.
- de Veld, A. (2000). *Marketing for small-scale producers*. Wageningen, NL, Agromisa. 90-72746-93-7.
- Dupriez, H. and De Leener, P. (1995). *Agriculture in African Rural Communities. Crops and Soils*. London, Macmillan Publishers Ltd.
- Fischersworing Hömberg, Roskamp Ripken (2001). *Guia para la Caficultura Ecológica*. Eschborn, GTZ Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit. 153 p.
- Forster, D. *Preparation and Value of Compost*. Zollikofen, SHL.
- Forster, Dionys (2000). *Soil and Soil Fertility. Training modules on improved soil fertility management*. Zollikofen, SHL.
- Food Garden Foundations, Ed. *Growing Food in Times of Drought*. Craighall, Food Garden Foundations. 26 p.
- Food Garden Foundations, Ed. *Training Manual*. Craighall, Food Garden Foundations. 57 p.
- Gazquez, Nuria (1999). *Especialización en fruticultura ecológica*. Manresa, Amics de l'Escola Agrària de Manresa. 93 p.
- Goeltenboth, F (1990). *Subsistence Agriculture Improvement. Manual for the Humid Tropics*, Josef Markgraf. 9980 73 001 3. 230 p.
- HDRA, Ed. (2000). *Disease Control*. Disease Control. Coventry, HDRA.
- HDRA, Ed. (2000). *Green Manures*. Green Manures. Coventry, HDRA.
- HDRA, Ed. (2000). *Natural Pesticides*. Natural Pesticides. Coventry, HDRA.
- HDRA, Ed. (2000). *Pest Control*. Pest Control. Coventry, HDRA.
- HDRA, Ed. (2000). *Tree Species*. Tree Species. Coventry, HDRA.

## 1 Introduction

HDRA, Ed. (2001). How to Certify Your Organic Produce for Export. Information Sheet. Coventry, HDRA. 4 p.

HDRA, Ed. Composting in the Tropics. Coventry, The Henry Doubleday Research Association HDRA. 18 p.

HDRA, Ed. Composting in the Tropics II. Coventry, The Henry Doubleday Research Association HDRA. 21 p.

HDRA, Ed. Green Manures/Cover Crops. Coventry, The Henry Doubleday Research Association HDRA. 12 p.

HDRA, Ed. Natural pest and Disease Control. Coventry, The Henry Doubleday Research Association HDRA. 17 p.

HDRA, Ed. The Neem Tree. Coventry, The Henry Doubleday Research Association HDRA. 15 p.

HDRA, Ed. Weed Control. Coventry, The Henry Doubleday Research Association HDRA. 12 p.

HDRA, Ed. What is organic farming? Coventry, The Henry Doubleday Research Association HDRA. 22 p.

HDRA, Ed. (2001). Managing Manure to Sustain Smallholder Livelihoods in the East African Highlands. Coventry, Kenya Institute of Organic Farming KIOF ; International Livestock Research Institute ; The Henry Doubleday Research Association HDRA. ISBN 0 9053343 33 6. 32 p.

IDMA, Instituto de desarrollo y medio ambiente, Ed. (2000). Biofertilizante liquido enriquecido. Todo lo que debe saber sobre esta técnica de bajo costo y excelentes resultados. Lima, Instituto de desarrollo y medio ambiente. 39 p.

Inckel, M., de Smet, P., et al. (1990). The preparation and use of compost. Wageningen, agromisa.

KIOF, Ed. (1990). Organic farming in Kenya. Nairobi, Kenya Institute of Organic Farming KIOF. 80 p.

KIOF, Ed. (1999). Proposed Basic IFOAM Organic Agriculture Curriculum for Africa. Nairobi, Kenya Institute of Organic Farming KIOF. 70 p.

Kolmans, Enrique ; Vasquez, Darwin (1996). Manual de Agricultura Ecológica. Una introducción a los principios básicos y su aplicación. Managua, MAELA-SIMAS. 222 p.

Kotschi, Johannes ; gtz, Ed. (1990). ECOFARMING PRACTICES for tropical smallholdings. Tropical Agroecology. Weikersheim, Verlag Josef Margraf. ISBN 3-8236-1184-4 ; ISSN 0935-9109. 185 p.

Lampkin, Nicolas (1990). Organic Farming. Ipswich, Farming Press.

MAELA / IFOAM, Ed. (1997). Directorio Instituciones Capacitacion Agroecologica. Tholey-Theley, International Federation of Organic Agriculture Movements IFOAM.

Manresa, Amics de l'Escola Agrària de, Ed. (1999). Introduccio a l'Agricultura Ecológica. Manresa, Amics de l'Escola Agrària de Manresa. 123 p.

Matzigkeit, Uly (1990). Natural veterinary medicine. Ecoparasites in the tropics. Weikersheim, Verlag Josef Margraf. ISSN 0935-9109 ; ISBN 3-8236-1195-X. 183 p.

Milz, Joachim, Ed. (2001). Guia para el Establecimiento de Sistemas Agroforestales. La Paz, DED Servicio Aleman de Cooperacion Social-Tecnica ; dedbolivia@unete.com. 91 p.

Mueller-Saemann, K. M. and Kotschi, J. (1994). "Sustaining growth. Soil fertility management in tropical smallholdings." Weikersheim 486.

Naturland (2000). Bananas. Gräfelfing, DE. www.naturland.de, Naturland.

Naturland, Ed. (2000). Basic Principles of Organic Agriculture. Gräfelfing, DE. www.naturland.de, Naturland. 19 p.

Naturland (2000). Brazil Nuts. Gräfelfing, DE. www.naturland.de, Naturland.

Naturland (2000). Cashew Nuts. Gräfelfing, DE. www.naturland.de, Naturland.

Naturland (2000). Cocoa. Gräfelfing, DE. www.naturland.de, Naturland.

Naturland (2000). Coffee. Gräfelfing, DE. www.naturland.de, Naturland.

Naturland (2000). Cotton. Gräfelfing, DE. www.naturland.de, Naturland.

Naturland (2000). Date Palm. Gräfelfing, DE. www.naturland.de, Naturland.

Naturland (2000). Hibiscus. Gräfelfing, DE. www.naturland.de, Naturland.

Naturland (2000). Macadamia Nuts. Gräfelfing, DE. www.naturland.de, Naturland.

Naturland (2000). Mango. Gräfelfing, DE. www.naturland.de, Naturland.

Naturland (2000). Papaya. Gräfelfing, DE. www.naturland.de, Naturland.

Naturland (2000). Peanut. Gräfelfing, DE. www.naturland.de, Naturland.

Naturland (2000). Pepper. Gräfelfing, DE. www.naturland.de, Naturland.

Naturland (2000). Pineapple. Gräfelfing, DE. www.naturland.de, Naturland.



## 1 Introduction

- Naturland (2000). Rice. Gräfelfing, DE. [www.naturland.de](http://www.naturland.de), Naturland.
- Naturland (2000). Sesame. Gräfelfing, DE. [www.naturland.de](http://www.naturland.de), Naturland.
- Naturland (2000). Sugar Cane. Gräfelfing, DE. [www.naturland.de](http://www.naturland.de), Naturland.
- Naturland (2000). Tea. Gräfelfing, DE. [www.naturland.de](http://www.naturland.de), Naturland.
- Naturland (2000). Vanilla. Gräfelfing, DE. [www.naturland.de](http://www.naturland.de), Naturland.
- Neighbors, World, Ed. Contour farming with living barriers. Practical guide to dryland farming series. Oklahoma City, World Neighbors. 38 p.
- Neighbors, World, Ed. Family forests. Practical guide to dryland farming series. Oklahoma City, World Neighbors. 42 p.
- Neighbors, World, Ed. Farm planning. Practical guide to dryland farming series. Oklahoma City, World Neighbors. 34 p.
- Neighbors, World, Ed. Integrated farm management. Practical guide to dryland farming series. Oklahoma City, World Neighbors. 36 p.
- Neighbors, World, Ed. Introduction to soil and water conservation practices. Practical guide to dryland farming series. Oklahoma City, World Neighbors. 42 p.
- Neighbors, World, Ed. Planting Tree Crops. Practical guide to dryland farming series. Oklahoma City, World Neighbors. 36 p.
- Neighbors, World, Ed. (1996). Soil fertility management. Practical guide to dryland farming series. Oklahoma City, World Neighbors. 31 p.
- Njoroge, John Wanjau, Ed. (1994). Field notes on organic farming. Nairobi, Kenya Institute of Organic Farming KIOF. 70 p.
- Njoroge, John Wanjau (1999). Training Manual on Organic Farming in Medium and High Potential Areas. Nairobi, Kenya Institute of Organic Farming KIOF. ISBN 9966-9977-0-9. 147 p.
- Njoroge, John Wanjau et al., Ed. Soil fertility management. Practices and technologies. An illustrated guide for extension workers. Nairobi, Kenya Institute of Organic Farming KIOF. 48 p.
- Palacio Sanchez, Roland (1999). Produccion Ecologica de Planta Aromatica y Medicinal. Manresa, Amics de l'Escola Agrària de Manresa. 91 p.
- Penteado, Silvio Roberto (2000). Introdução à Agricultura Orgânica. Normas e Técnicas de Cultivo. Campinas, Grafimagem. 113 p.
- Pereira, Carmen (1999). Especialisacion en Ganaderia Ecologica. Manresa, del 30 de Marzo al 4 de Abril 1996. Manresa, Amics de l'Escola Agrària de Manresa.
- Pretty, Jules.N., Guijit, Irene, et al., Eds. A Trainer's Guide for Participatory Learning and Action. London, IIED, <http://www.iied.org/bookshop>.
- Publications, Intermediate Technology, Ed. (1985). Tools for Agriculture. A buyer's guide to appropriate equipment. London, Intermediate Technology Publications. ISBN 0 946688 36 2. 264 p.
- Sanchez Lopez, Roberto, Ed. (1990). Manual practico del cultivo biologico del cafe organico. Culemborg, S.O.S. Wereldhandel. 333 p.
- Scheuermeier, Ueli ; Zellweger, Tonino (1999). Modules for Discussing Participatory Development of Agricultural Innovations on Farmers Fields. Lindau, Switzerland, LBL, Swiss Center for Agricultural Extension. ISBN 3-906776-04-2.
- SIPPO, Ed. (2002). Organic Coffee, Cocoa and Tea. Zürich, SIPPO, FiBL, Naturland. ISBN 3-906081-06-0. 100 p.
- Sisquella i Montagut, Mireia (2000). Especializacio en Horticultura Ecologica. Manresa, Amics de l'Escola Agrària de Manresa. 129 p.
- Stoll, Gabriele (2000). Natural Crop Protection in the Tropics. Letting information come to life. Weikersheim, Margraf Verlag. ISBN 3-8236-1317-0. 376 p.
- van Beuningen, Coen and Witte, Rob, Eds. (1996). Directory of training and education opportunities for tropical organic agriculture. Tholey-Theley, International Federation of Organic Agriculture Movements IFOAM.
- van Ee, Simone (1995). Fruit Growing in the Tropics. Wageningen, Agromisa.
- van Schöll, L. (1998). Soil Fertility Management. Wageningen, Agromisa Foundation.
- Waaijenberg, H. (1994). The Vegetable Garden in the Tropics. Wageningen, Agromisa. 90-72746-53-8.
- Wolfgang Weischet, Cesar N. Caviedes (1995). The Presisting Ecological Constraints of Tropical Agriculture, Blackwell Science. 336 p.
- Young, Anthony (1997). Agroforestry for Soil Management. Wallingford, CABI

### 8.2.3 Sites Web avec des matériels didactiques sur l'agriculture biologique

## 1 Introduction

Agrecol	<a href="http://www.agrecol.de/">www.agrecol.de/</a> ; <a href="http://www.agrecolandes.org/">www.agrecolandes.org/</a> ;	VSO – Voluntary Services Overseas	<a href="http://www.vso.org.uk/">www.vso.org.uk/</a>
Agromisa	<a href="http://www.agromisa.org/agrodok/">www.agromisa.org/agrodok/</a>	WN – World Neighbors	<a href="http://www.wn.org/">www.wn.org/</a>
CABI Bioscience	<a href="http://www.cabi-bioscience.org/">www.cabi-bioscience.org/</a>		
FGF – Food gardens foundation	<a href="mailto:fgf@global.co.za">fgf@global.co.za</a>		
FiBL – Research Institute of Organic Agriculture	<a href="http://www.fibl.org/">www.fibl.org/</a>		
GTZ – Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit	<a href="http://www.gtz.de/">www.gtz.de/</a>		
HDRA – Henry Doubleday Research Association	<a href="http://www.hdra.org.uk/">www.hdra.org.uk/</a>		
IDMA – Instituto de desarrollo y medio ambiente	<a href="http://www.geocities.com/RainForest/Vines/6274/">www.geocities.com/RainForest/Vines/6274/</a>		
IFOAM – International Federation of Organic Agriculture Movements	<a href="http://www.ifoam.org">www.ifoam.org</a>		
IIED – International Institute for Environment and Development	<a href="http://www.iied.org/">www.iied.org/</a>		
KIOF – Kenya Institute of Organic Farming	<a href="http://www.kenyaweb.com/agriculture/organic-agri/">www.kenyaweb.com/agriculture/organic-agri/</a>		
LBL – Landwirtschaftliche Beratungszentrale Lindau	<a href="http://www.lbl.ch/internat">www.lbl.ch/internat</a>		
MAELA – Movimiento Agroecologico para Latinoamerica y el Caribe	<a href="http://www.maela-net.org/">www.maela-net.org/</a>		
Naturland	<a href="http://www.naturland.de/">www.naturland.de/</a>		
SHL – Swiss College of Agriculture	<a href="http://www.shl.bfh.ch/">www.shl.bfh.ch/</a>		