



MANUEL DE FORMATION DE L'IFOAM

*sur l'Agriculture Biologique sous les
Tropiques Arides et Semi-arides*

AUTEURS

Gilles Weidmann, Lukas Kilcher, Salvador Garibay

ASSEMBLÉ PAR



Ce manuel a été commandité par IFOAM et financé grâce à son programme “IFOAM – Growing Organic II” (I-GO II) qui vise à renforcer le mouvement de l’agriculture biologique dans les pays en voie de développement. I-GO II est financé par Hivos des Pays Bas et le Fond pour la gestion durable de la biodiversité » du gouvernement Néerlandais, géré par Hivos et NOVIB.

Un co-financement a été fourni par l’Institut de recherche de l’agriculture biologique FiBL et SIPPO (Swiss Import Promotion Program)

Le manuel est une production conjointe d’IFOAM, de FiBL (Suisse), de Agrecol Afrique (Sénégal), du Centre Technique de l’Agriculture Biologique (Tunisie), de bioRe (Inde) et de Tierra Viva (Chili).

Vos remarques et suggestions d’amélioration sont les bienvenues !

Contacts:



International Federation of Organic Agriculture Movements
(IFOAM)
Charles-de-Gaulle-Strasse 5
DE-53113 Bonn (Germany)
Phone +49-228-92650-13
Fax +49-228-92650-99
headoffice@ifoam.org
www.ifoam.org



Research Institute of Organic Agriculture (FiBL)
Postfach, CH-5070 Frick (Switzerland)
Phone +41-62-865-72-72
Fax +41-62-865-72-73
info.suisse@fibl.org
www.fibl.org



SIPPO Swiss Import Promotion Programme
Stampfenbachstrasse 85, CH-8035 Zürich (Switzerland)
Phone +41-44-365-52-00
Fax +41-44-365-52-02
info@sippo.ch
www.sippo.ch

ISBN: 3-934055-75-3

Préface

Le premier Manuel de formation sur l'agriculture biologique dans les tropiques (le manuel de base) a été publié en 2004. L'Institut de recherche de l'agriculture biologique (FiBL) et plusieurs partenaires du mouvement de l'agriculture biologique dans les tropiques se sont vus confiés par IFOAM la tâche de développer deux nouveaux manuels de formation qui complètent le manuel de base. Les nouveaux manuels de formation d'IFOAM portent sur les deux zones climatiques principales des tropiques : les tropiques arides et semi-arides et les tropiques humides.

Pour les deux manuels, des matériels existants ont été collectés, passés en revue et compilés pour former ces manuels de formation complets. De plus, un grand nombre d'agriculteurs, de formateurs et de scientifiques ont apporté leur contribution et leur expérience. Les institutions partenaires basées dans les tropiques ont collaboré activement au développement de ces manuels. Les partenaires du manuel pour les tropiques arides et semi-arides sont issus d'Asie (Inde), d'Afrique (Sénégal et Tunisie) et d'Amérique Latine (Chili).

Ces manuels contiennent plusieurs études de cas de systèmes agricoles biologiques, décrivent des initiatives réussies de commercialisation et offrent des conseils pour la gestion des cultures tropicales principales. Grâce au contenu du texte, aux transparents et aux recommandations didactiques, ces manuels de formation offrent une ressource de base aux formateurs, avec l'idée d'encourager les adaptations individuelles et le développement plus poussé du manuel selon les besoins. Les manuels de formation sont disponibles sur des CDs séparés en Anglais, Français et Espagnol.

Les manuels de formation ont été commandités par IFOAM et financés grâce à son programme IFOAM-GROWING ORGANIC II (I-GO II). L'Institut de recherche de l'agriculture biologique (FiBL) et le « Swiss Import Promotion Programme » (SIPPO) ont apporté un co-financement.

Le développement de ce manuel a été un processus bien plus important et long que prévu. Le résultat en est le début d'un processus continu. Le manuel de formation doit être un document vivant, modifié et amélioré par ceux qui l'utilisent.

Les droits d'auteurs restent la propriété d'IFOAM.

Nous espérons que ce manuel de formation sera une source d'inspiration pour tous ses utilisateurs. Nous les invitons tous à contribuer par leurs suggestions et matériels, à l'amélioration du manuel.

Contact : headoffice@ifoam.org.

Remerciements

Le développement de ce manuel de formation a été rendu possible grâce à la collaboration active des organisations suivantes que nous remercions ici pour leur contribution :

- IFOAM pour le financement, l'encadrement du projet et les relectures et commentaires qui ont abouti à sa version finale.
- SIPPO pour le co-financement.
- FiBL pour le co-financement, notamment sa « Division de la coopération internationale » pour le concept, la rédaction, la correction et la mise en page.
- Les partenaires ayant contribué à la rédaction du manuel.

Nous remercions tout particulièrement les personnes suivantes qui ont travaillé sur le développement de ce manuel :

- Anne Boor et Martin Eimer (IFOAM) (concept, feedback)
- Rajeev Baruah (bioRe India Ltd.), Souleymane Bassoum (Agrécol Afrique), Mohamed Benkheder (CTAB Tunisie), Frank Eyhorn (FiBL), Eleonor Gimelfarb (Remei AG), Anna Morera (Universidad de Barcelona), Katrin Portmann (FiBL), Mahesh Ramakrishnan (bioRe India Ltd.), Saro G. Ratter (BioSim) and Kari Stévenne Romero (Agrupación de Agricultura Orgánica de Chile) (contributions)
- Claudia Daniel (FiBL), Hansueli Dierauer (FiBL), Salvador V. Garibay (FiBL), Frank Eyhorn (FiBL), Reto Ingold (Vita Terra), Enver Isufi (Organic Agriculture Association, Albania), Karl Keller (Vita Terra), Mohamed Larbi (FiBL), Khaled Sassi (Ecole Supérieure d'Agriculture du Kef, Tunisia), Mahaveer P. Sharma (India Habitat Centre, New Delhi), Paul van den Berge (FiBL) and François Warlop (GRAB, France) (relecture)
- René Tokannou (traduction française)
- Silvia Martinez (illustrations)

Les auteurs : Gilles Weidmann, Lukas Kilcher, Salvador Garibay

Table des matières

| | | | | | | | |
|--|----------|--------------|---|-----------|--------------|--|-----------|
| Préface | 4 | 1 | Introduction | 9 | 2 | Systèmes agricoles biologiques : quelques exemples issus des tropiques arides et semi-arides | 19 |
| Remerciements | 4 | 1.1 | Description du climat et du sol | 9 | 2.1 | Le Maïs et les Haricots biologiques | 19 |
| Les principes de l'Agriculture Biologique | 8 | 1.1.1 | Les conditions climatiques | 9 | 2.1.1 | Description du système de culture | 19 |
| | | 1.1.2 | Les sols des tropiques arides et semi-arides | 11 | 2.1.2 | Comparaison des systèmes traditionnel, conventionnel et biologique de culture maïs-haricot | 21 |
| | | 1.2 | L'influence du climat et des conditions du sol sur les pratiques agricoles | 12 | 2.1.3 | Aspects spéciaux : l'amélioration de la fixation et de la dynamique de l'azote dans les associations maïs-haricot | 26 |
| | | 1.2.1 | La gestion de l'eau | 12 | 2.2 | L'Oasis | 29 |
| | | 1.2.2 | Protection du sol et gestion des éléments nutritifs | 13 | 2.2.1 | Description du système de production | 29 |
| | | 1.2.3 | La gestion des ravageurs et des maladies | 17 | 2.2.2 | La comparaison des oasis traditionnelles, conventionnelles et biologiques | 32 |
| | | | | | 2.2.3 | Complémentarité entre oasis et steppe, et impact sur la conservation de l'environnement | 34 |
| | | | | | 2.2.4 | Les leçons apprises de la gestion des oasis biologiques | 35 |

Table des matières

| | | | | | | | | |
|----------|--|-----------|----------|---|-----------|------------|---|------------|
| 3 | Exemples d'initiatives bio réussies dans les tropiques arides et semi-arides..... | 37 | 4 | Guide de gestion des cultures | 73 | 4.3 | Le Blé | 116 |
| 3.1 | Zayatine Sfax – Une initiative de production d'olives biologiques | 37 | 4.1 | Le Millet..... | 73 | 4.3.1 | Conditions agroécologiques et choix des sites | 118 |
| 3.1.1 | Description de l'initiative | 37 | 4.1.1 | Exigences agroécologiques | 74 | 4.3.2 | Les stratégies de diversification et d'installation des cultures..... | 121 |
| 3.1.2 | Le contexte initial..... | 39 | 4.1.2 | Stratégies de diversification..... | 75 | 4.3.3 | Protection du sol et gestion des adventices | 125 |
| 3.1.3 | Les étapes importantes..... | 41 | 4.1.3 | La protection du sol et la gestion des adventices.. | 79 | 4.3.4 | Apport d'éléments nutritifs et procédés biologiques de fertilisation..... | 128 |
| 3.1.4 | Les forces, les faiblesses et les défis | 42 | 4.1.4 | L'approvisionnement en nutriments et la fertilisation organique..... | 81 | 4.3.5 | Le contrôle direct et indirect des ravageurs et des maladies | 130 |
| 3.1.5 | Les leçons apprises..... | 46 | 4.1.5 | Gestion des ravageurs et des maladies | 82 | 4.3.6 | Gestion de l'eau et irrigation..... | 135 |
| 3.2 | L'initiative de culture de coton de "Maikaal bioRe" | 48 | 4.1.6 | La gestion de l'eau et l'irrigation | 84 | 4.3.7 | Récolte et conditionnement après-récolte | 136 |
| 3.2.1 | La description de l'initiative | 48 | 4.1.7 | Les procédés de récolte et de gestion après-récolte | 84 | 4.4 | Le Pois chiche | 139 |
| 3.2.2 | Le contexte initial..... | 50 | 4.1.8 | L'économie et la commercialisation | 86 | 4.4.1 | Exigences agroécologiques..... | 140 |
| 3.2.3 | Étapes importantes de "Maikaal bioRe" :..... | 52 | 4.2 | Le Sorgho..... | 87 | 4.4.2 | Stratégies de diversification | 141 |
| 3.2.4 | Les défis..... | 57 | 4.2.1 | Exigences agroécologiques..... | 89 | 4.4.3 | Protection du sol et gestion des adventices | 143 |
| 3.2.5 | Recherche et amélioration technologique..... | 59 | 4.2.2 | Stratégies de diversification..... | 91 | 4.4.4 | Fourniture des éléments nutritifs et fertilisation biologique | 144 |
| 3.2.6 | Les leçons apprises..... | 61 | 4.2.3 | La protection du sol et le contrôle des adventices | 98 | 4.4.5 | Le contrôle indirect et direct des parasites et maladies..... | 146 |
| 3.3 | La Coopérative de Quinoa au Chili | 64 | 4.2.4 | Approvisionnement en éléments nutritifs et fertilisation biologique | 101 | 4.4.6 | Gestion de l'eau et l'irrigation | 148 |
| 3.3.1 | Description de l'initiative | 64 | 4.2.5 | Le contrôle des ravageurs et des maladies..... | 102 | 4.4.7 | La récolte | 150 |
| 3.3.2 | Contexte initial | 65 | 4.2.6 | La gestion de l'eau et l'irrigation | 109 | | | |
| 3.3.3 | Étapes importantes de la coopérative "Campesina las Nieves" | 66 | 4.2.7 | Autres méthodes d'entretien..... | 110 | | | |
| 3.3.4 | Forces (et faiblesses) de l'initiative | 68 | 4.2.8 | La récolte et la gestion de l'après-récolte..... | 110 | | | |
| 3.3.5 | Défis..... | 69 | 4.2.9 | Aspects économiques et commerciaux | 111 | | | |
| 3.3.6 | Leçons apprises..... | 71 | | | | | | |

Table des matières

| | | | | | | | | |
|-------|--|-----|-------|--|-----|--------|---|-----|
| 4.5 | Le Pois d'Angole (<i>Cajanus cajan</i>)..... | 154 | 4.7 | Les Olives | 192 | 4.9 | Pastèque | 244 |
| 4.5.1 | Exigences agroécologiques et choix du site | 156 | 4.7.1 | Les conditions agroécologiques | 193 | 4.9.1 | Exigences agroécologiques..... | 244 |
| 4.5.2 | Stratégies de diversification | 157 | 4.7.2 | Les stratégies de diversification | 195 | 4.9.2 | La protection du sol et la gestion des adventices | 251 |
| 4.5.3 | Protection du sol et contrôle des adventices..... | 163 | 4.7.3 | La protection du sol et la gestion des adventices | 200 | 4.9.3 | L'approvisionnement en éléments nutritifs et la fertilisation biologique | 255 |
| 4.5.4 | Fourniture des nutriments et fertilisation organique | 164 | 4.7.4 | Approvisionnement en éléments nutritifs et fertilisation biologique | 202 | 4.9.4 | Les contrôles indirect et direct des ravageurs et des maladies..... | 257 |
| 4.5.5 | Contrôle des ravageurs et des maladies..... | 165 | 4.7.5 | La gestion des parasites et des maladies..... | 204 | 4.9.5 | Gestion de l'eau et irrigation..... | 262 |
| 4.5.6 | Gestion de l'eau et irrigation | 168 | 4.7.6 | La gestion de l'eau et l'irrigation | 212 | 4.9.6 | Autres méthodes d'entretien..... | 264 |
| 4.5.7 | Procédés de récolte et gestion après-récolte..... | 169 | 4.7.7 | La taille | 214 | 4.9.7 | Procédés de récolte et gestion après-récolte | 265 |
| 4.5.8 | Aspects économiques et commercialisation du pois d'Angole | 171 | 4.7.8 | Les procédés de récolte et d'après-récolte | 216 | 4.9.8 | Stockage..... | 266 |
| 4.6 | Les Dattes..... | 173 | 4.7.9 | Les aspects économiques et la commercialisation | 219 | 4.10 | L'Avocat..... | 267 |
| 4.6.1 | Exigences agroécologiques et choix du site | 174 | 4.8 | Le Coton..... | 222 | 4.10.1 | Exigences agroécologiques et choix du site | 269 |
| 4.6.2 | Conception de la plantation et installation de la culture | 175 | 4.8.1 | Exigences agroécologiques et choix du site..... | 224 | 4.10.2 | Les stratégies de diversification | 270 |
| 4.6.3 | Protection du sol et gestion des adventices..... | 179 | 4.8.2 | Stratégies de diversification..... | 227 | 4.10.3 | Protection du sol et gestion des adventices | 274 |
| 4.6.4 | Nutrition minérale et fertilisation organique..... | 181 | 4.8.3 | Protection du sol et gestion des adventices | 232 | 4.10.4 | Nutrition et fertilisation des arbres | 275 |
| 4.6.5 | Contrôle des ravageurs et des maladies..... | 183 | 4.8.4 | Approvisionnement en éléments nutritifs et fertilisation organique | 233 | 4.10.5 | Gestion des ravageurs et des maladies..... | 277 |
| 4.6.6 | Gestion de l'eau et irrigation | 187 | 4.8.5 | Contrôle des ravageurs et des maladies..... | 235 | 4.10.6 | Gestion de l'eau et irrigation..... | 281 |
| 4.6.7 | Entretien de la culture..... | 188 | 4.8.6 | La gestion de l'eau et l'irrigation..... | 240 | 4.10.7 | Autres méthodes d'entretien..... | 282 |
| 4.6.8 | Récolte et manutention après-récolte | 189 | 4.8.7 | Procédés de récolte et gestion après-récolte..... | 241 | 4.10.8 | La récolte et les manipulations d'après-récolte... | 283 |
| 4.6.9 | Aspects économiques et commerciaux..... | 191 | 4.8.8 | Les aspects économiques et commerciaux..... | 242 | 4.10.9 | Les aspects économique et de commercialisation | 285 |

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 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 clef des 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 Introduction

1.1 Description du climat et du sol

1.1.1 Les conditions climatiques

Les terres qui ne sont pas irriguées, et qui dépendent seulement des précipitations pour la production, souvent appelées terres fermes constituent le support de vie pour environ un cinquième de la population mondiale. Elles couvrent plus de 15 % des tropiques et incluent la région du Sahel, la région du Kalahari et quelques régions de l'Inde, aussi bien que des régions de l'Amérique méridionale et du Nord. La végétation typique des zones climatiques semi-arides se compose de prairies, d'arbustes épineux et d'arbres. Les systèmes agricoles prédominants sont les élevages de bétails et l'agriculture extensive souvent itinérante sur brûlis. Dans les secteurs où l'eau est disponible pour l'irrigation, l'agriculture peut être intensive. Cependant, dans des régions très sèches où les précipitations annuelles sont en dessous de 300 mm, la production agricole est marginale.

Les zones climatiques sèches des tropiques sont caractérisées par une longue saison sèche avec une courte saison pluvieuse souvent intense pouvant atteindre 2 mois pour les régions arides et 4,5 à 7 mois pour les régions semi-arides. Les précipitations varient respectivement de 0 à 300 mm pour les régions arides et de 400 à 700 mm pour les régions semi-arides. Les précipitations se produisent principalement au cours de violentes tempêtes orageuses, en été ou en hiver. Plus on s'éloigne de l'équateur, plus courte sera la saison des pluies.

Dans les régions arides ou sèches, l'évaporation est habituellement élevée et ceci réduit l'humidité atmosphérique et l'humidité du sol. L'évapotranspiration peut même être plus élevée que les précipitations totales. La température moyenne est plus élevée sous les tropiques semi-arides et arides que sous les tropiques humides. Les températures chaudes entraînent des niveaux élevés d'évaporation d'eau aussi bien par les plantes (transpiration) que par la surface du sol (évaporation). Sous les climats humides, l'évapotranspiration est inférieure aux précipitations, tandis que dans les zones climatiques sèches, les pertes d'eau par évapotranspiration sont plus élevées que les précipitations et peuvent atteindre le triple des précipitations totales. Dans la plupart des zones sèches, les vents secs et chauds sont fréquents et augmentent le taux d'évaporation déjà élevé. Les vents forts limitent souvent la pénétration de l'air humide au sol. La pénurie d'eau qui en résulte limite de façon sensible les rendements agricoles. Cependant lorsque le niveau d'humidité du sol est suffisamment élevé, les conditions semi-arides deviennent propices pour les cultures quand les jours sont longs et quand les températures nocturnes sont faibles.

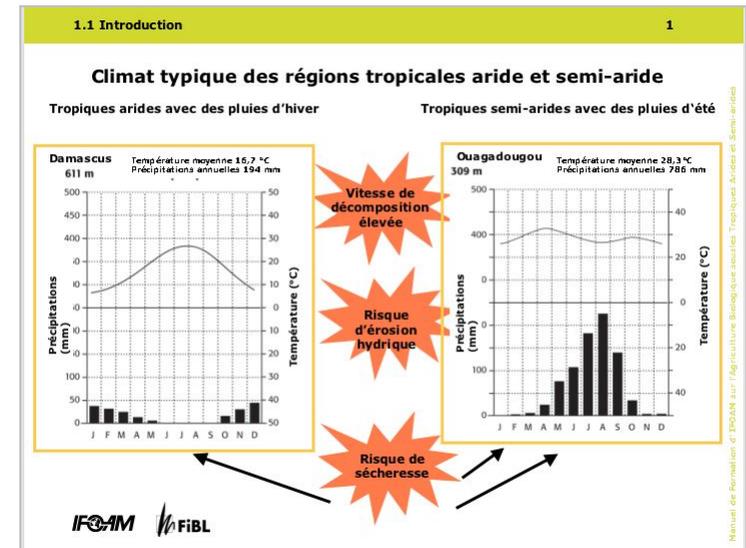
Leçons à retenir :

- *La pénurie d'eau est le facteur le plus limitant de l'agriculture sous les tropiques arides et semi-arides.*
- *Le climat est très variable et les précipitations ne sont pas fiables.*
- *Les sols des zones sèches sont vulnérables et enclins à la dégradation.*
- *L'accumulation et la protection de la matière organique du sol sont indispensables pour la fertilité du sol.*
- *L'agroforesterie offre des potentialités considérables. Elle doit cependant être adaptée aux conditions climatiques locales.*
- *La diversification de l'écosystème est entre autres un outil important pour la gestion des ravageurs et des maladies.*

Travail de groupe sur le climat local :

Divisez les participants en groupes et dites-leur de dessiner un modèle du climat de leur région (voir le transparent 1.1 (1)). Demandez-leur d'expliquer individuellement, à travers les présentations, les défis de l'agriculture dans ces conditions climatiques.

1 Introduction



TRANSPARENT 1.1 (1) : CLIMAT TYPIQUE DES REGIONS TROPICALES ARIDES ET SEMI-ARIDES.

1 Introduction

Lorsque les températures s'élèvent à 40 °C et plus, la production végétale est limitée. Les températures élevées et la forte irradiation sont nocives aux organismes du sol et influencent ainsi négativement la fertilité du sol.

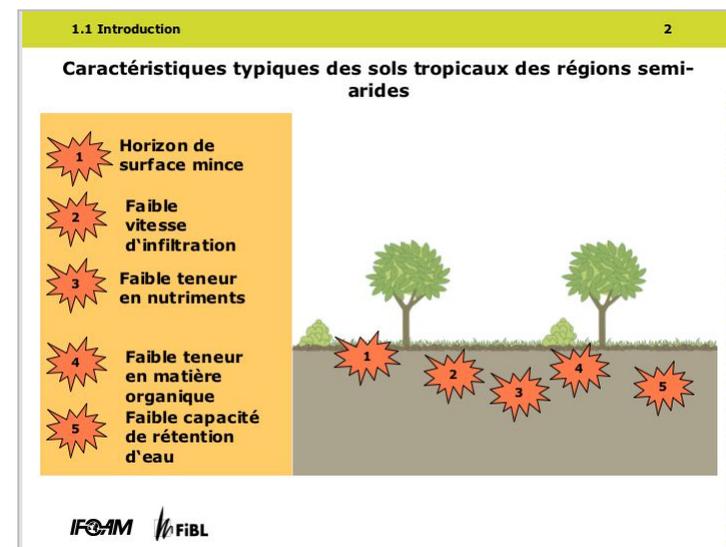
En dépit de cette généralisation précédente, il est important de remarquer que le climat des tropiques arides et semi-arides est très variable et les saisons de pluies sont incertaines. La distribution des pluies ainsi que la quantité totale des pluies varient considérablement d'année en année. Une absence totale de pluie se produit, en particulier, dans le Sahel, où les niveaux des précipitations ont diminué de 20 à 40 % au cours des dernières décennies. Ces changements de la fréquence et de l'intensité de la sécheresse contribuent sensiblement à la dégradation et à la désertification des zones sèches, qui ont entraîné de sérieux problèmes de migration.

1.1.2 Les sols des tropiques arides et semi-arides

Les sols dans les zones sèches tropicales changent considérablement en fonction des conditions climatiques et géologiques. En fonction de ces variations, les sols sont fortement influencés par deux facteurs: les faibles précipitations annuelles et les températures élevées. D'une part, ces températures favorisent l'oxydation rapide de la matière organique du sol ; ces dernières, ainsi que la faible réserve nutritive, sont une raison importante de la vulnérabilité du sol à la surexploitation. D'autre part, les températures chaudes favorisent la formation des croûtes, particulièrement sur la terre dénudée, ce qui engendre des surfaces imperméables de sol. Par conséquent, une grande partie des précipitations est perdue par écoulement.

Les sols prédominants sous les tropiques arides sont les Aridisols (la plupart du temps ce sont des sols minéraux secs avec un pH élevé, parfois calcique, sodique ou salin). Les limitations observées pour la croissance des plantes sur ces sols sont principalement dues au stress hydrique. Quand l'eau est disponible, la teneur élevée en carbonate de calcium peut causer quelques problèmes de fertilité, tels que la disponibilité réduite du phosphore, de la salinité et de l'alcalinité. Les Aridisols avec leur taux élevé de gypse peuvent poser des problèmes techniques pour la construction des systèmes d'irrigation.

Les sols "psamments" et lithiques sont caractéristiques aussi bien pour les tropiques arides que semi-arides. Ce sont des sols secs et sableux ayant de faibles teneurs en eau, de faibles capacités d'échange nutritif et de faibles capacités de rétention en eau. La structure pauvre des sols les rend très susceptibles à l'érosion éolienne. Le potentiel agricole des sols sableux dépend d'une disponibilité suffisante d'eau et de l'apport ou non de nutriments adéquats pour la culture. Ainsi, si ces facteurs sont convenablement contrôlés, les sols sableux peuvent être fortement productifs.



TRANSPARENT 1.1 (2) : CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES SOLS DES TROPIQUES SEMI-ARIDES.

Discussion sur les difficultés et les potentialités de production des sols typiques des tropiques semi-arides :

Collectez des échantillons des sols couramment rencontrés dans la région et montrer les dans la salle de classe. Posez aux participants les questions suivantes :

- *Parmi les sols exhibés lesquels connaissez-vous ? Quelles sont leurs propriétés ?*
- *Quels problèmes typiques apparaissent lorsqu'on cultive ces sols ?*
- *Quel est le potentiel agronomique de ces sols ?*
- *Quels sont les facteurs (climatiques et humains) qui influencent la productivité de ces sols ?*

Pour de plus amples informations au sujet de la structure du sol, des organismes du sol et des essais sur le sol, consulter le chapitre 3 "fertilité du sol" du Manuel de Base IFOAM.

1 Introduction

Les Solonetz et les Solonchaks, sont deux sols salins, formés dans des zones à présence en sel en quantités moyennes ou élevées dans la roche mère ou avec la présence d'une plaque d'eau saline à une profondeur faible.

Les Vertisols sont des sols minéraux qui ont jusqu'à 30 % ou plus d'argile et qui montrent des fissures larges et profondes lorsqu'ils sont secs. Il en résulte des sols appelés sols argileux lourds fendants. Lorsque ces sols s'humidifient, ils se gonflent. Ce système de gonflement et de rétrécissement crée des sérieux problèmes techniques et empêche généralement la formation des horizons différenciés et bien développés dans ces sols.

Les sols typiques des zones méditerranéennes sont des "Phaeozems", des "Rendzines", des "Kastanozems" et des "Cambisols". Du fait de leur teneur élevée en humus, ces sols sont susceptibles de fournir des rendements élevés lorsque l'eau est disponible.

1.2 L'influence du climat et des conditions du sol sur les pratiques agricoles

Le manque d'eau et la vulnérabilité des sols sont les facteurs limitants de l'agriculture sous les tropiques semi-arides et arides. Particulièrement dans les régions où l'irrigation n'est pas possible, les seuls systèmes de production qui peuvent être durables sont ceux qui améliorent l'efficacité de la gestion l'eau et la fertilité du sol. Une gestion rigoureuse de l'eau devient alors très importante.

1.2.1 La gestion de l'eau

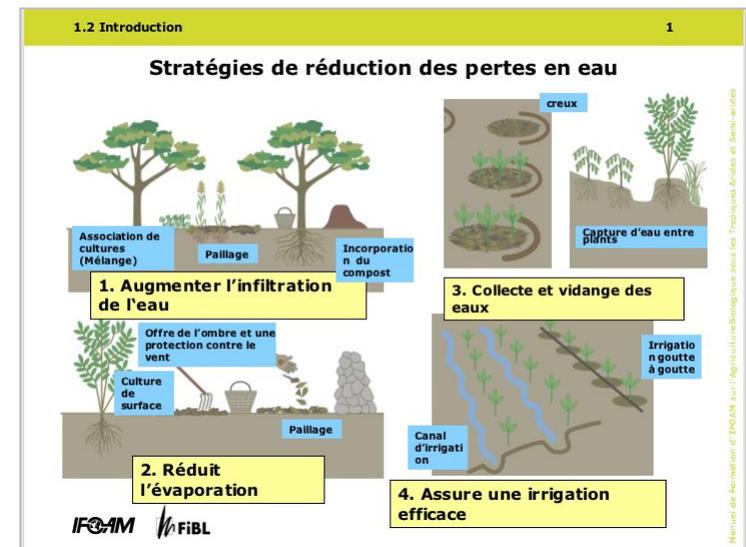
La collecte et l'économie de l'eau ainsi que les stratégies de conservation de l'humidité du sol ont une priorité majeure dans les régions semi-arides et arides. L'eau étant le facteur limitant pour les rendements agricoles, chaque goutte de pluie ou d'eau d'irrigation doit être maintenue dans le champ. Les pertes d'eau par évaporation et par ruissellement doivent être évitées. Même dans les régions où l'eau d'irrigation est disponible, l'apport d'eau doit être limité au minimum afin d'éviter des problèmes de salinité et la surexploitation des réserves d'eau (particulièrement les eaux souterraines). Pour améliorer l'efficacité de l'eau utilisée, les stratégies suivantes sont recommandées :

1. **Augmentation de l'infiltration de l'eau**: il est important d'assurer l'infiltration maximale de l'eau de pluie à travers la couche supérieure du sol. La formation de croûtes et l'obstruction des pores du sol (souvent dues à l'érosion du sol) favorisant le ruissellement de l'eau doivent être évitées. L'application du compost, l'incorporation de la matière

Echange d'expériences sur les méthodes appliquées pour la gestion de l'eau :

Invitez les participants à parler de leurs expériences de gestion de l'eau en posant les questions suivantes :

- Quels sont les systèmes efficaces de retenue d'eau qui existent dans les régions d'où viennent les participants ?
- Quelles sont les méthodes qui augmentent la vitesse d'infiltration de l'eau dans le sol ?
- Quelles sont les méthodes qui économisent l'eau d'irrigation ?
- Quelles sont les autres méthodes connues pour éviter la perte du sol ?



TRANSPARENT 1.2 (1) : LES MÉTHODES POUR LA CONSERVATION DE L'EAU.

Pour des informations de base additionnelles sur la conservation de l'eau, voir le chapitre 3.5 du Manuel de Base IFOAM.

1 Introduction

organique dans les systèmes agroforestiers, de même que les associations de cultures et le paillage sont des moyens importants d'accumulation de la matière organique dans la couche supérieure du sol. Ceci augmente le taux de conservation et d'infiltration de l'eau. Les plantes de couverture et les paillis améliorent la structure du sol et empêchent le ruissellement facile de l'eau.

2. **Réduction de l'évaporation** : La réduction de l'évaporation de l'eau est essentielle. Les paillis et les feuillages des arbres diminuent l'évaporation par leur ombrage. Les haies ralentissent la vitesse des vents et réduisent ainsi l'évaporation. Le binage régulier de la couche superficielle du sol interrompt la capillarité du sol.
3. **Collecte de l'eau** : Pour éviter des pertes d'eau après de fortes pluies, l'eau de ruissellement est rationnellement stockée et apportée directement aux racines des plantes. L'eau de ruissellement des champs, des rues ou des toits, peut également être retenue dans des étangs, des réservoirs ou des puits pour le stockage. Pour réduire le ruissellement dans les champs, l'eau est retenue par des sillons, des micro-canalisation et des labours de la périphérie du champ. L'eau de ruissellement venue des champs est ralentie par les terrasses, les barrages et les haies et peut être stockée.
4. **Irrigation efficiente** : La pratique des sillons et de l'irrigation goutte à goutte (voir également le chapitre 4.8) au lieu de l'irrigation par aspersion ou par submersion contribue considérablement à une utilisation plus durable de l'eau. Elle réduit également les impacts négatifs substantiels de la surexploitation de l'eau (voir également le chapitre 3.5.3 du Manuel de Base IFOAM).

1.2.2 Protection du sol et gestion des éléments nutritifs

Dans la nature, les prairies fournissent les herbes et les arbustes qui sont convertis en protéines animales par la faune et les troupeaux nomades. L'équilibre écologique peut être maintenu par les mécanismes naturels de défense telle la réduction du nombre d'animaux pendant les sécheresses prolongées. L'utilisation de la végétation pour l'énergie et les matériaux de construction, intensifiée avec l'augmentation de la population humaine et animale et les pratiques agricoles des nomades, perturbent l'équilibre entre les apports et les besoins en éléments nutritifs. Au lieu d'incorporer les résidus de récolte au sol, on les donne au bétail, les brûle ou les utilise comme matériaux de construction. En conséquence, les aires de pâturage et les forêts sèches disparaissent, le taux de matière organique diminue et le sol dénudé est prédisposé à l'érosion, ce qui aggrave davantage la situation. Les sols des zones sèches tropicales sont ainsi très vulnérables et prédisposés à la désertification.

1 Introduction

Les changements climatiques régionaux qui augmentent la pénurie d'eau sous les tropiques arides et semi-arides, transforment les terres initialement productives en déserts. L'utilisation continue et excessive des engrais chimiques NPK conduit à l'épuisement des micronutriments. Sur les aires de production agricole avec des systèmes d'irrigation, la salinité peut être le résultat de la mauvaise gestion de l'eau. L'augmentation de la densité de la population affecte aussi la productivité de la terre.

Sous les climats arides, la productivité de la biomasse est faible. Elle résulte du manque d'eau et des températures élevées du sol. La matière organique est décomposée dès que l'eau est disponible. En conséquence, la plupart des terres arables des zones arides ont des teneurs en matière organique faibles et sont prédisposées à la dégradation.

Les efforts de protection du sol et d'amélioration de sa fertilité sont absolument essentiels pour les exploitations agricoles qui visent un développement durable, particulièrement sous les climats arides et semi-arides.

La protection du sol

Les mesures de protection du sol sous les climats secs visent à réduire les puissances érosives des pluies, du vent et des effets directs des rayons solaires sur la surface de la terre. Ceci peut être réalisé en couvrant le sol de la végétation ou du paillis, ou en favorisant l'ombrage des arbres ou des arbustes.

L'intégration des arbres (particulièrement ceux fixant l'azote) et des haies dans les espaces agricoles offre des possibilités intéressantes et élevées d'amélioration et du maintien de la fertilité du sol. De même, la pratique des brise-vent réduit non seulement l'érosion en ralentissant les vents forts, mais permet aussi d'obtenir une production plus élevée en biomasse issue des plantes situées à l'intérieur des zones couvertes par les brise-vent. Les avantages supplémentaires concernent le fourrage, les combustibles et l'apport additionnel de la matière organique au sol. Les rendements élevés issus des cultures avec les brise-vent compensent la réduction des surfaces de culture. Les systèmes de culture qui réduisent les impacts négatifs du vent, ont particulièrement des avantages évidents à long terme. Dans des zones très sèches surtout, la compétition pour l'eau et les éléments nutritifs peut cependant affecter la culture principale. Un écartement approprié, une limitation de l'expansion des racines et un choix approprié de l'espèce sont des moyens possibles de réduction de la compétition et de promotion des cultures.

Les principales fonctions de l'agroforesterie et leurs avantages sont énumérées dans le tableau ci-dessous.

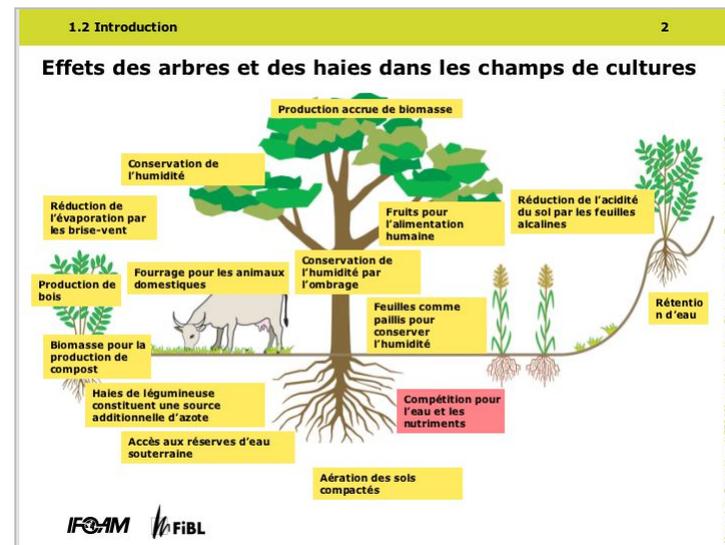
1 Introduction

Les fonctions des arbres et des haies dans les domaines agricoles peuvent être :

| Fonctions | Avantages |
|-----------------------------------|--|
| Ombrage | <ul style="list-style-type: none"> • Protection du sol contre la forte irradiation • Conservation de l'humidité |
| Enracinement profond | <ul style="list-style-type: none"> • Conservation de l'humidité • Aération des sols compacts • Accès aux réserves d'eau souterraine |
| Fixation d'azote (selon l'espèce) | <ul style="list-style-type: none"> • Source additionnelle d'azote |
| Matériel de paillis | <ul style="list-style-type: none"> • Les branches et les feuilles servent de paillis et aident ainsi à protéger et à conserver l'humidité du sol. • Le caractère basique de la matière végétale réduit l'acidité du sol. |
| Matériel de compost | <ul style="list-style-type: none"> • Les branches et les feuilles peuvent être utilisées pour le compostage. |
| Fourrage | <ul style="list-style-type: none"> • Les branches et les feuilles offrent du fourrage additionnel pour les animaux domestiques. |
| Combustibles | <ul style="list-style-type: none"> • Le bois produit aux champs réduit la surexploitation des forêts. |
| Fruits | <ul style="list-style-type: none"> • Pour la consommation humaine |
| Brise-vent | <ul style="list-style-type: none"> • Réduction de l'évaporation • Augmentation de la production de biomasse |
| Rétention d'eau | <ul style="list-style-type: none"> • Réduction des pertes d'eau et de l'érosion du sol |

Les mesures de lutte contre l'érosion chevauchent avec les techniques de gestion du microclimat et de l'eau.

Les solutions techniques pour surmonter les problèmes d'érosion peuvent s'étendre des mesures mécaniques onéreuses (par exemple barrages de rétention d'eau de ruissellement et des sédiments) aux mesures de faibles niveaux d'intrants externes. L'agriculture biologique comme d'autres méthodes de production durable est basée sur des techniques biologiques et l'amélioration des techniques traditionnelles de conservation de l'eau et du sol.



TRANSPARENT 1.2 (2) : EFFETS DES ARBRES ET DES HAIES DANS LES CHAMPS DE CULTURE.

Échanges d'expérience sur l'agroforesterie :

Trouvez des producteurs qui sont impliqués dans des programmes intégrés d'agroforesterie dans la région. Laissez-les faire une courte présentation de leurs expériences spécifiques (peut-être avec l'aide des participants). La présentation devrait donner des réponses aux questions suivantes :

- Qu'est-ce qui a été fait ?
- Comment les programmes étaient-ils initiés ? Par qui ?
- Quels sont les régions spécifiques visées ?
- Quels sont les effets positifs et négatifs observés sur les cultures ?
- S'il y avait des effets négatifs, quelles sont les mesures prises ?

1 Introduction

La fertilité du sol et la gestion des éléments nutritifs

La capacité du sol à alimenter les plants – sa fertilité – est fortement liée à la disponibilité de l'eau et des éléments nutritifs. Les conditions humides, les températures modérées, l'air et la matière organique sont nécessaires pour favoriser la vie des micro-organismes du sol et le développement des racines. L'humidité insuffisante du sol limite la décomposition appropriée de la matière organique, l'apport d'éléments nutritifs aux plantes, et l'accumulation de la matière organique du sol. Une teneur élevée de matière organique dans le sol est étroitement liée à une activité biologique plus élevée et une meilleure structure du sol. Ceci conduit à un bon drainage de l'eau et une stabilité plus élevée contre l'érosion hydrique et éolienne. Les producteurs biologiques se concentrent ainsi sur une gestion des nutriments par l'apport de la matière organique au sol – un sol biologiquement actif constitue la base d'une agriculture biologique réussie. Il est très difficile cependant d'améliorer la fertilité du sol sous des climats arides car l'eau et les possibilités d'augmentation de la production de biomasse "pour nourrir le sol" sont très limitées.

La prise de mesures contre l'érosion, la protection de la couche superficielle du sol, la collecte et l'incorporation des résidus de récolte et du fumier sont des mesures importantes pour une gestion efficace des éléments nutritifs, car elles constituent les maillons du cycle des nutriments de l'exploitation. En principe, le fumier est rassemblé et composté avec la matière végétale. Si possible, de la biomasse additionnelle hors exploitation est aussi incorporée au cycle. L'élagage des arbres agroforestiers et des haies participent à la conservation des écosystèmes naturels.

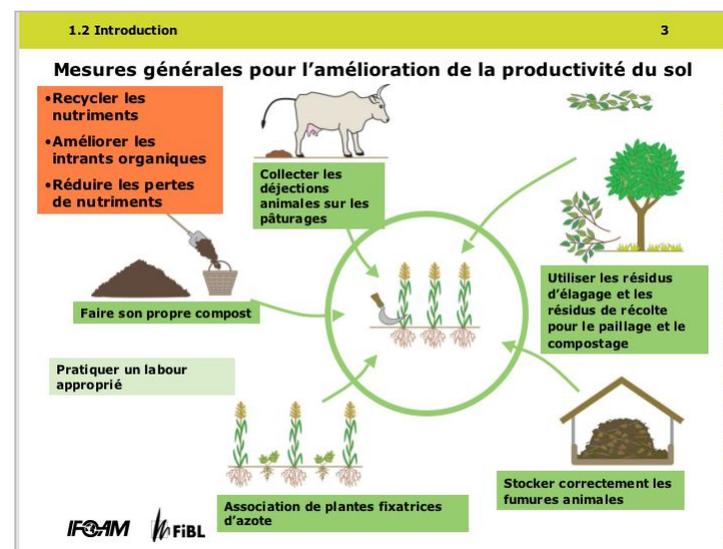
Les mesures nécessaires pour maintenir la productivité du sol sont :

- la production, la collection et l'incorporation de la matière organique au sol, en principe sous forme d'humus résultant du compostage ;
- un labour approprié entraînant une perturbation minimale du sol ;
- une couverture maximale du sol (paillis, végétation) pour éviter l'érosion du sol ;
- une rotation culturale, incluant des légumineuses avec des nodulations effectives pour remplacer l'azote exporté par les cultures, et favorisant l'activité biologique ;
- l'agroforesterie pour créer un microclimat plus favorable ;
- la non-exploitation des terres dégradées en jachère par les animaux.

Pour des informations additionnelles sur l'érosion du sol et les recommandations pratiques sur la protection du sol, lire le chapitre 3.4. "Érosion du sol" du Manuel de Base IFOAM.

Les multiples avantages du paillage sont également décrits au chapitre 3.6 du Manuel de Base IFOAM.

Pour des informations additionnelles sur la pertinence de la matière organique pour la fertilité du sol, lire le chapitre 4.1.2 du Manuel de Base IFOAM sur la matière organique du sol. Pour des informations additionnelles sur la nutrition des plantes, lire les chapitres suivants du Manuel de Base IFOAM : 4 "nutrition des plantes", 4.1.4 "cycle des nutriments" et 4.4.2 sur le compost.



TRANSPARENT 1.2 (3) : COMMENT AMÉLIORER LA FERTILITÉ DU SOL ET LA NUTRITION DES PLANTES ?

1 Introduction

1.2.3 La gestion des ravageurs et des maladies

Bien qu'il y ait de grandes différences entre les climats des zones sèches et des tropiques humides, les principes de base – et les défis – de la lutte biologique contre les ravageurs et les maladies pour la protection des plantes sont identiques. A l'exception de l'agriculture irriguée, les rendements des cultures biologiques sont ceux principalement influencés par les ravageurs. Les fortes températures favorisent la multiplication des insectes et des acarides, tandis que la propagation des maladies est ralentie par la baisse de l'humidité atmosphérique. Malgré cela, l'insuffisance de l'eau et des éléments nutritifs, de même que la forte chaleur, augmentent la sensibilité des plantes aux diverses maladies. Les ravageurs tels que les sauterelles, les foreurs et les punaises sont répandus, et le niveau de production finale reste incertain. Les oiseaux et les rongeurs peuvent aussi causer de sérieux dégâts.

Pour réduire au minimum les maladies et contrôler les ravageurs avec les biopesticides, les producteurs biologiques favorisent un écosystème équilibré sur leurs champs. Ils le réalisent en créant la diversité, en pratiquant les rotations culturales et en renforçant les mécanismes naturels de défense des plantes.

Les principales "règles d'or" de la gestion préventive des ravageurs et des maladies sont :

- l'utilisation de semences saines et de matériels végétaux ;
- l'utilisation de variétés adaptées aux conditions locales (c'est à dire de variétés à cycles courts, résistantes aux ravageurs et aux maladies, et tolérantes à la sécheresse) ;
- l'association culturale : la production sur une même parcelle de différentes cultures ou variétés de cultures diversifie l'habitat disponible et empêche la prolifération exagérée des ravageurs ;
- la rotation culturale : le changement de cultures annuelles sur la même parcelle d'année en année rompt le rapport spécifique entre les ravageurs et les plantes hôtes ;
- l'application d'engrais biologiques : l'application bien équilibrée d'engrais et de compost permet d'obtenir des cultures saines ;
- le semis à temps permet aux cultures de développer de la résistance avant la prolifération des ravageurs ;
- l'entretien des entrepôts, des basses-cours et des champs constitue également un principal moyen de lutte contre les ravageurs et les maladies ;
- la promotion des ennemis naturels par une association de cultures fleurissantes et de haies, constitue un habitat pour les organismes utiles.
- Un écartement approprié évite la compétition entre les cultures, qui affecte les plantes.

Échange d'expériences sur les mesures préventives de protection des cultures :

- *Écrivez "les règles d'or" sur un tableau en mots-clés. Discutez avec les participants des méthodes préventives utilisées dans la région et des expériences vécues.*
- *Motivez les participants, discutez des méthodes curatives de protection des plantes qu'ils appliquent efficacement.*

1 Introduction

- un contrôle à temps des mauvaises herbes pour réduire la compétition et pour supprimer des sources alternatives des ravageurs et des maladies ;
- une gestion appropriée de l'eau : le manque aussi bien que l'excès d'eau peut rendre les cultures plus susceptibles aux ravageurs.

En agriculture pluviale, la croissance des cultures se produit principalement pendant et après les saisons des pluies. Au cours de cette période, les ravageurs sont généralement plus actifs dans les champs et essaient de se servir des ressources alimentaires disponibles. Afin d'éviter la coïncidence de la prolifération des ravageurs et la phase la plus sensible des cultures, les producteurs biologiques doivent programmer rigoureusement les activités culturales sur leurs champs. Par conséquent, la connaissance des cycles de vie des ravageurs est importante. On sait que les périodes de sécheresse peuvent permettre au sol d'abriter des insectes (les termites par exemple) et l'infection des légumineuses par des mycotoxines (dues à l'ouverture des gousses).

En agriculture irriguée par aspersion, compte tenu de l'humidité créée par le microclimat, les maladies causent plus de dégâts aux cultures que dans l'agriculture pluviale. En plus, les ravageurs des aires irriguées peuvent trouver des sources d'alimentation permanentes et se multiplier plus facilement d'autant plus qu'il n'y a pas de période de pénurie alimentaire. Les systèmes d'irrigation qui ne mouillent pas les feuilles ne favorisent pas la propagation des maladies au niveau des parties aériennes des plantes. En agriculture irriguée, les grands problèmes d'attaques peuvent être dus au fait que les cultures pratiquées sont plus sensibles aux maladies et aux attaques parasitaires. La production consécutive de la même culture (ou la monoculture), la faible diversification de la production et la culture intensive (avec des superficies réduites) – toutes caractéristiques de l'agriculture irriguée – augmentent le développement des maladies et des ravageurs. Les champs intensivement cultivés peuvent également avoir des effets négatifs sur la résistance des plantes aux ennemis naturels. Les producteurs biologiques, qui envisagent de cultiver leurs champs dans un tel environnement, doivent s'attendre à une pression considérable des ravageurs et des maladies. Dans certains cas, la production biologique des cultures particulièrement vulnérables à certaines maladies ou ravageurs peut être simplement impossible.

Renforcement des capacités sur les ravageurs :

Décidez, ensemble avec les participants, quels sont les plus importants ravageurs et cultures de la région. Divisez les participants en groupes de quatre et laissez chaque groupe choisir un ravageur et la plante hôte correspondante. Fournissez-leur des informations sur les éléments choisis. Laissez chaque groupe étudier et dessiner le cycle de vie et les caractéristiques de leur ravageur et ainsi que leur vulnérabilité aux cultures. Chaque groupe doit préparer une courte présentation des résultats. Discutez en plénière des recommandations relatives au calendrier cultural et aux stratégies de prévention des maladies qui peuvent être tirées de ces informations.

Pour des informations additionnelles sur les ravageurs et la gestion des maladies lire le chapitre 5 "parasites, maladies et gestion des mauvaises herbes" du Manuel de Base IFOAM.

Lectures complémentaires :

- A. Young. 1997. *Agroforestry for soil management*. CAB International et ICRAF.
- G. Stoll. 2000. *Natural Crop Protection in the Tropics*. Margraf Verlag, Weikersheim.
- M. Douglas. 1994. *Sustainable Use of Agricultural Soils*. Université de Berne.
- W.C. Beets. 1990. *Raising and Sustaining Productivity of Smallholder Farming Systems in the Tropics*. AgBé Publishing, Holland. 176–225.

Sites Internet :

- <http://www.cgiar.org/icarda/>
- <http://www.icrisat.org>
- <http://www.vasat.org>

2 Systèmes agricoles biologiques : quelques exemples issus des tropiques arides et semi-arides

2 Systèmes agricoles biologiques : quelques exemples issus des tropiques arides et semi-arides

2.1 Le Maïs et les Haricots biologiques

2.1.1 Description du système de culture

La culture associée du maïs (*Zea mays* L.) et du haricot (*Phaseolus vulgaris* L.) est pratiquée dans beaucoup de pays tropicaux et subtropicaux, particulièrement ceux de l'Amérique latine, mais également en Afrique australe et orientale. Les systèmes de cultures associées maïs-haricot sont une tradition ancienne. En Amérique centrale, les cultures se sont développées ensemble grâce à la sélection humaine qui a conduit à une grande diversité génétique. L'association d'une légumineuse et d'une culture céréalière a donné des résultats intéressants avec de faibles quantités d'intrants sous plusieurs climats, y compris les tempérés. Ce chapitre vise à étudier minutieusement l'association du maïs et des haricots et à discuter des potentiels et des limites de ce système de culture.

Les systèmes traditionnels de culture maïs-haricot sont la plupart du temps basés sur l'association continue du maïs et des haricots sur une période de quelques années. En général, les cultures sont associées à d'autres céréales telles que le sorgho, ou aux cucurbitacées telles que la courge ou la pastèque. Après quelques années, le champ est mis en jachère pour plus d'une dizaine d'années afin de permettre au sol de se régénérer. La préparation de sol après la fin de la jachère s'effectue traditionnellement par défrichage suivi du brûlis de la végétation résiduelle. Les cendres fournissent des éléments minéraux aux plantes cultivées en ces endroits.

Habituellement, le maïs et les haricots sont semés en même temps pendant la grande saison de pluie. Le labour du sol est réalisé avec un des animaux ou à la main avec une houe. Le semis est effectué manuellement en mettant plusieurs graines de maïs et de haricots dans des poquets distants d'environ 50 cm. La distance habituelle entre les lignes est environ 80 cm. La densité de semis des courges est généralement choisie en fonction des besoins du producteur.

Après la levée, les plants de maïs sont habituellement démarriés à un plant par poquet. Dans certains endroits, le nombre de plants de maïs n'est pas réduit, il en résulte 3 à 4 plants par poquet. Aux abords de chaque poquet, on permet à un ou deux plants de haricots de se développer. Plus tard, les plants de maïs servent de tuteurs aux plants de haricots à port grimpant. Les cucurbitacées qui sont cultivées dans les interlignes couvrent progressivement le sol et le protègent du soleil et de la pluie. Traditionnellement, aucun engrais n'est appliqué. A l'état de plantules, les cultures sont sarclées une ou deux fois.

Leçons à apprendre :

- *Les systèmes traditionnels (ou endogènes) de culture maïs-haricot ont donné des résultats durables dans des conditions d'agriculture extensive. En cas de culture plus intensive la durabilité est moins évidente.*
- *L'approche conventionnelle (ou industrialisée) de l'association maïs-haricot basée sur les intrants chimiques n'est pas durable, car elle n'empêche pas la dégradation du sol.*
- *L'application des principes de l'agriculture biologique au système de culture maïs-haricot peut aboutir à une agriculture durable, productive et économiquement viable.*
- *Des actions importantes pour le maintien de la fertilité du sol sont la gestion appropriée de la matière organique du sol et l'application de mesures de protection du sol.*
- *La fixation de l'azote peut être renforcée par des méthodes culturales appropriées et l'inoculation des semences.*

Motivation : Caractériser le système local de culture maïs-haricot :

Si un système de culture maïs-haricot est pratiqué localement, invitez les participants à le décrire en énumérant ses caractéristiques. Ce travail serait plus intéressant en groupes. Les caractéristiques sont entre autres : la croissance des cultures / la diversité culturelle / l'association des cultures / les intrants/la productivité, les pratiques culturales pour améliorer la fertilité du sol ou lutter contre l'érosion et la vulnérabilité à la sécheresse.

Demander aux participants de présenter les résultats du travail de groupe (et les noter sur un tableau) et d'en discuter ensemble.

2 Systèmes agricoles biologiques : quelques exemples issus des tropiques arides et semi-arides

Les récoltes sont effectuées séparément. Pour protéger les épis de maïs contre les oiseaux et l'eau en cas de récolte progressive, et pour améliorer les conditions d'éclaircissement des cultures associées (afin d'assurer leur croissance continue), certains producteurs plient les plants de maïs au niveau du nœud situé en dessous de l'épi à l'approche de la maturité.

Selon que l'on préfère la culture du maïs ou celle du haricot, le système associatif maïs-haricot est géré différemment, soit pour atteindre un rendement optimal de maïs avec une production limitée de haricot, ou le contraire. Au Kenya par exemple, la priorité est donnée au maïs, tandis que dans certaines régions de l'Ouganda, la priorité est accordée à une bonne production de haricots. Dans les régions à deux saisons des pluies, la priorité est souvent accordée au maïs en grande saison des pluies, tandis que le haricot est prioritaire en petite saison des pluies.

La productivité de ce système de culture est en général faible ou moyenne. Les productions sont principalement destinées à l'autoconsommation. Le surplus de production dépend des superficies emblavées par un ménage. Néanmoins, la productivité de l'association maïs-haricot est plus grande que celle de la monoculture de maïs.

Le bétail joue un rôle mineur dans ce système de culture.

Dans les zones où les pluies sont rares, particulièrement pendant la floraison du maïs, les variétés de maïs utilisées sont de cycle long, dotées d'une bonne résistance à la sécheresse, bien adaptées au sol et avec une bonne aptitude à l'association (réponse aux intrants, résistance à l'engorgement d'eau, rendement).

Circonstances des modifications des systèmes culturaux

Les formes traditionnelles d'association culturale maïs-haricot exigent une importante disponibilité de terre pour le maintien de la fertilité du sol par la pratique de la jachère de longue durée. La croissance démographique a obligé beaucoup de producteurs à raccourcir la période de jachère pour avoir plus de terre sous culture, soit afin de nourrir plus de personnes, soit du fait de la réduction des superficies cultivables due au morcellement des terres entre plusieurs membres de la famille. Comme le maintien du niveau de fertilité du sol dans ces systèmes de culture dépend fortement d'une jachère appropriée, l'augmentation de la durée de culture engendre une diminution du niveau de fertilité du sol et de sa productivité. Ainsi les systèmes traditionnels de culture du maïs et des haricots n'ont pas pu couvrir dans beaucoup de régions les besoins des familles pour les principaux aliments. La dégradation de

2.1 Le Maïs et les Haricots 1

Système traditionnel de culture maïs-haricot



- Association culturale continue du maïs, des haricots et des cucurbitacées
- Jachère de plusieurs années après quelques années de culture
- Préparation du sol par des défrichements et brûlis
- Aucun apport d'intrants
- Densité de culture faible / grand espacement entre cultures
- Travail surtout manuel

IFOAM FIBL

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 2.1 (1) : DESCRIPTION DU SYSTEME TRADITIONNEL DE CULTURE MAÏS-HARICOT.

2 Systèmes agricoles biologiques : quelques exemples issus des tropiques arides et semi-arides

la fertilité du sol engendre des besoins croissants en terre, des pertes par suite de sécheresse, de l'érosion du sol, de la concurrence des mauvaises herbes, de la pénurie d'arbres et de l'assèchement des ressources en eau.

Dans beaucoup de régions, le revenu des systèmes traditionnels de culture qui produisent de faibles quantités de divers produits est en déphasage avec la demande du marché. En conséquence, l'intérêt pour les cultures de rente, telles que les agrumes ou le café, s'est accru. La plupart du temps, les cultures de rente se développent grâce à l'achat d'intrants (engrais, produits chimiques, etc.).

Le changement des conditions sociales et économiques a conduit beaucoup de ménages dans une crise, qui se manifeste au niveau de la prise de décision de production pour la subsistance ou pour le commerce. L'agriculture biologique et les autres systèmes visant l'agriculture durable ont apporté ces dernières années de nouvelles dimensions au système de culture maïs-haricot et ont ouvert de nouvelles possibilités aux producteurs qui optent pour ces cultures.

2.1.2 Comparaison des systèmes traditionnel, conventionnel et biologique de culture maïs-haricot

Le système traditionnel de culture :

Dans les systèmes traditionnels de culture maïs-haricot, de faibles quantités de nutriments entrent dans le système ; cependant des quantités substantielles sont exportées à travers les récoltes. La productivité et la durabilité du système traditionnel maïs-haricot se fondent principalement sur la pratique de la jachère et sur la fixation de l'azote par les haricots. Comme les graines des légumineuses sont récoltées, la valeur nette de l'apport d'azote est très faible. Les nutriments exportés excèdent de loin les éléments nutritifs apportés durant la période de culture du champ (à l'exception de la période de jachère). La quantité d'azote fixée par les haricots avant la récolte peut être considérable, mais comparée à d'autres plantes fixatrices d'azote, elle est plutôt faible. Ce système traditionnel de culture s'est ainsi avéré efficace comme mode d'utilisation écologique (et économique) de la terre seulement dans des conditions où la pression démographique est suffisamment faible pour permettre de longues périodes de jachère. L'association des haricots au maïs n'est pas suffisante pour le maintien de la fertilité du sol. En outre dans ce système de culture, des quantités considérables de nutriments sont perdues par le lessivage et l'érosion du sol si le relief est en pente. La perte de terre arable réduit non seulement la fertilité du sol mais favorise aussi l'érosion.

Discussion des forces et faiblesses du système traditionnel de culture maïs-haricot et comparaison avec l'approche conventionnelle :

Après avoir élaboré et présenté en groupes de travail les principes des systèmes traditionnels maïs-haricot, invitez les participants à discuter des forces et faiblesses de ce système de culture. Au besoin, complétez par des informations tirées du manuel de formation.

Caractériser l'approche dite "moderne" ou conventionnelle du système de culture maïs-haricot. Quelle est la différence avec le système traditionnel de culture ? Quelles sont les forces et faiblesses de cette approche ?

2 Systèmes agricoles biologiques : quelques exemples issus des tropiques arides et semi-arides

La culture de différentes plantes sur le même champ vise à augmenter la productivité du champ et à réduire le risque de dégâts ou de perte totale des récoltes. Les associations de maïs, de haricot et de la courge ont montré qu'elles sont moins sujettes aux attaques des ectoparasites (tels que les chenilles, les défoliateurs de feuilles et les thrips) que si elles sont cultivées seules. Si l'une des cultures dans le système de l'association est attaquée, il est possible que la deuxième culture compense les pertes de rendement qui en résultent. Ceci est partiellement dû à la diversité des plantes qui empêche les ravageurs de reconnaître la plante hôte. La plante hôte fournit de la nourriture et un habitat approprié aux prédateurs et parasites (tels que les guêpes parasites) quand l'exploitation est diversifiée, rendant plus difficile la propagation des maladies car les conditions environnementales sont modifiées. Le maïs et les haricots associés ont également des taux d'évapotranspiration plus faibles que les monocultures de maïs et éliminent mieux les adventices. L'association renforce le développement racinaire des deux espèces, signe d'une amélioration potentielle dans la recherche d'eau et des éléments nutritifs du sol.

Comparés à d'autres légumineuses qui développent précocement un feuillage dense et qui sont ainsi à même de réduire à long terme les adventices, les ports érigés des haricots ne contribuent pas beaucoup à la suppression des adventices et à la protection du sol. A d'autres stades de développement du maïs, les cucurbitacées couvrent partiellement le sol, assurent sa protection et contribuent au contrôle des adventices.

La production de plusieurs cultures dans un même espace exige une plus grande utilisation de main d'œuvre par unité de superficie, mais cela réduit le besoin de temps de travail en période de pic de main d'œuvre. Les associations culturales peuvent ainsi contribuer à éviter les pics de main d'œuvre et la production saisonnière.

Dans les systèmes traditionnels de culture, certaines variétés locales développées sont génétiquement plus hétérogènes que les cultivars modernes. Dans certains cas, ces variétés ont de bons mécanismes de défense contre les ravageurs et les maladies, et sont adaptées aux conditions locales de croissance (particulièrement la sécheresse et le bas niveau de nutriments). De telles variétés contribuent considérablement à éviter de grandes pertes.

Sur le plan nutritionnel, les petits producteurs accordent la priorité à la satisfaction des besoins nutritionnels de la famille. Les légumes sont un excellent aliment, car ils sont riches en graisses, en protéines, en fibres, en minéraux et en vitamines, et sont un constituant utile pour un régime alimentaire équilibré.

| 2.1 Le Maïs et les Haricots | | | |
|---|--|---|--|
| 2 | | | |
| Pratiques importantes en cultures traditionnelle, conventionnelle et biologique de maïs-haricot | | | |
| | Traditionnelle | Conventionnelle | Biologique |
| Fertilité du sol | <ul style="list-style-type: none"> Jachère et brûlure des débris végétaux Fixation d'azote par les légumineuses | <ul style="list-style-type: none"> Engrais minéral NPK Niébé très abandonné | <ul style="list-style-type: none"> Maximisation de la production de biomasse et fixation d'azote |
| Diversité | <ul style="list-style-type: none"> Culture continue du maïs, du niébé, et de cucurbitacées ; plusieurs années de jachère | <ul style="list-style-type: none"> Culture de maïs (continue) | <ul style="list-style-type: none"> Combinaison de rotation de cultures, de culture de relai (association), et d'agroforesterie (cultures permanentes) |
| Protection du sol/contrôle des adventices | <ul style="list-style-type: none"> Culture de cucurbitacées pour la couverture du sol Contrôle manuel des adventices | <ul style="list-style-type: none"> Contrôle manuel et chimique des adventices | <ul style="list-style-type: none"> Plantes de couverture Paillage Contrôle manuel des adventices |
| Intrants | <ul style="list-style-type: none"> Aucun | <ul style="list-style-type: none"> Engrais minéraux | <ul style="list-style-type: none"> Matière organique Engrais organiques |

TRANSPARENT 2.1 (2) : COMPARAISON DES CARACTERISTIQUES DES SYSTEMES DE CULTURE MAÏS-HARICOT TRADITIONNEL, CONVENTIONNEL ET BIOLOGIQUE.

2 Systèmes agricoles biologiques : quelques exemples issus des tropiques arides et semi-arides

Approche conventionnelle de culture maïs-haricot :

En raison de la croissance démographique, certains producteurs essaient de compenser le manque de terre en raccourcissant ou en supprimant la période de jachère et intensifient la production en utilisant les engrais synthétiques NPK. Ces producteurs, la plupart du temps, cultivent le maïs en forte densité et en culture pure et utilisent des variétés "génétiquement améliorées". Les herbicides s'utilisent couramment. Comme l'intérêt des producteurs à passer du système de cultures associées à la monoculture s'accroît, la main d'œuvre devient rare et les coûts s'élèvent. Il en résulte que les produits sont destinés exclusivement à la vente, et de plus en plus, les intrants sont nécessaires pour faire face aux conditions environnementales défavorables.

Grâce à des quantités plus élevées d'intrants, la productivité augmente, mais elle est fortement liée aux intrants. En général, on accorde peu d'attention à la perte d'éléments nutritifs due à la dégradation du sol ou à l'amélioration de la fertilité naturelle du sol. L'utilisation des herbicides et des engrais minéraux est dans une certaine mesure incompatible avec la culture des haricots et de la courge, car ces cultures ne doivent pas être touchées par les herbicides, et la capacité des légumineuses à fixer l'azote atmosphérique est fortement réduite par les engrais minéraux azotés. La monoculture intensive basée sur l'utilisation (exclusive) des produits chimiques agricoles conduit généralement à une baisse progressive de la fertilité du sol. L'application de l'azote, du phosphore et du potassium, sous forme minérale, au sol ne tient pas compte des besoins en carbone des micro-organismes, et leur développement est ainsi compromis. En conséquence, l'activité biologique dans le sol est faible. La baisse de l'activité biologique et le faible taux de matière organique dans le sol conduisent à un déclin des rendements et augmentent la sensibilité des cultures à la sécheresse. Une approche du système de culture maïs-haricot qui substitue les produits chimiques aux processus écologiques appropriés (ne conserve pas la structure de l'écosystème) n'est pas durable à long terme.

L'utilisation des herbicides et des engrais minéraux, et la pratique des monocultures permettent un travail plus efficace et sont donc peu exigeantes en main d'œuvre. L'achat des intrants accroît d'autre part le besoin de revenus monétaires. Pour assurer un revenu suffisant à partir des cultures, les producteurs du système de culture conventionnel s'orientent vers des terres ou sur des zones permettant un bon accès aux marchés. Les sols marginaux sont la plupart du temps abandonnés.

2 Systèmes agricoles biologiques : quelques exemples issus des tropiques arides et semi-arides

Approche biologique ou durable du système maïs-haricot :

Les producteurs qui cherchent à améliorer la durabilité de leur système de production en mode intensif doivent relever le défi de produire pour la subsistance et pour la vente tout en renforçant leur sécurité alimentaire, en réduisant l'endettement, et en assurant la fertilité des terres pour le long terme. Pour relever ce défi, il est nécessaire d'avoir une bonne compréhension des interdépendances entre les éléments de l'écosystème de la ferme et le développement de la structure d'écosystème (pour de plus amples informations, voir le chapitre 2.1.1 du Manuel de Base IFOAM). De nombreux exemples montrent qu'il est possible d'améliorer simultanément la productivité et la durabilité du système traditionnel de culture maïs-haricot (voir la littérature et les sites web).

La stratégie durable consiste en des séries d'interventions. Celles-ci incluent la diversification accrue des cultures, la régénération de la fertilité du sol par la gestion de la matière organique, l'amélioration de l'efficacité des éléments nutritifs, l'amélioration de la conservation du sol et l'intégration de l'élevage des animaux, et la plantation d'arbres.

Il s'agit, entre autres, de créer un système de cultures diversifié, constitué si possible de cultures de différentes natures ayant des besoins variés en eau, en éléments nutritifs, en température et en lumière. Les objectifs sont de réduire autant que possible les pertes occasionnées par les ravageurs et les maladies, d'accroître en général la productivité et la durabilité, et de réduire au minimum les autres risques.

Outre le maïs, les haricots et les cucurbitacées, d'autres cultures maraîchères, des arbres fruitiers, des arbustes fourragers et des arbres à usage multiple sont cultivés. L'intégration des arbres offre beaucoup d'avantages. Les produits d'élagage des arbres peuvent servir d'aliments aux animaux ou de paillis et de bois de chauffage. Les arbres jouent un rôle important dans le maintien de la couche arable du sol et empêchent les pertes de terre. En outre, les légumineuses fixent de l'azote complémentaire. Les cultures annuelles sont pratiquées en rotation ou en association. Comme exemple de rotation de cultures équilibrée basée sur le maïs et les haricots, on peut avoir : maïs-haricots-courgettes // légumes // culture de légumineuses // céréales // engrais verts. En association, le maïs et les haricots peuvent avoir un arrangement spatial différent de celui pratiqué dans le système traditionnel. Une possibilité, quand on utilise des variétés de haricots à port érigé, est d'alterner une ligne de maïs avec huit lignes ou plus de haricots. Alternativement les haricots à port érigé et le maïs peuvent être plantés sur la même ligne, mais dans des positions décalées. Les haricots peuvent également être cultivés en rotation avec le maïs.

Conception des interventions possibles pour l'amélioration du système de culture :

En se basant sur les résultats des exercices précédents, travaillez (en groupes) et discutez des approches pouvant améliorer le système de culture. Basez-vous sur la diversité des cultures/plants, la fertilité du sol, la conservation du sol, l'efficacité des nutriments, la durabilité économique (intrançabilité à produire, dépendances du crédit et de la main d'oeuvre, l'autosuffisance et le potentiel du marché)

Si possible, complétez l'exercice avec des informations tirées du manuel de formation. Montrez le transparent et demandez s'il reflète les forces et faiblesses des trois méthodes de culture maïs-haricot.

2 Systèmes agricoles biologiques : quelques exemples issus des tropiques arides et semi-arides

La gestion de la matière organique joue un rôle crucial dans la gestion de la fertilité du sol, qui est l'un des facteurs les plus importants concourants à la durabilité d'un système de production. L'objectif est de fournir des quantités élevées de matière organique au sol à partir de la biomasse de la ferme afin de renforcer l'activité biologique et pour améliorer les conditions de culture (pour des détails sur la fertilité du sol voir le chapitre 3.2 du Manuel de Base IFOAM). Les principales sources de matière organique additionnelle sont les engrais verts, les plantes de couverture et les arbres. Le compostage et l'introduction des animaux dans la ferme apportent des avantages additionnels (pour plus d'information voir les chapitres 4.4.2 et 6.1.1 du Manuel de Base IFOAM). En Afrique orientale par exemple, *Crotalaria* (*C. ochroleuca* G. Don) est cultivé comme un engrais vert dans des systèmes de culture maïs-haricot pour améliorer la productivité du système de culture maïs-haricot. *Crotalaria* est soit produit en relais avec les haricots, puis incorporé au sol, ou semé tôt dans les monocultures et paillé.

L'adoption et l'adaptation des légumineuses introduites constituent une contribution pour améliorer l'efficacité des nutriments. La culture des légumineuses ayant une capacité élevée de fixation d'azote et de production de biomasse est utile. Un exemple est le *Mucuna* (*Mucuna pruriens*) produisant des grains et servant d'engrais vert. Il améliore considérablement les apports d'azote et la production de matière organique pour une meilleure fertilité du sol. La fixation de l'azote peut également être améliorée par l'inoculation des grains de légumineuses avec les bactéries fixatrices d'azote. Le recyclage de la matière organique tel que les déchets ménagers ou les résidus de récolte, et l'abandon du brûlis contribuent à une utilisation plus efficace des ressources nutritives de l'exploitation.

Les mesures de conservation du sol sont d'importance majeure pour empêcher la dégradation des sols, particulièrement dans des régions à reliefs accidentés. L'érosion du sol peut être contrôlée par la plantation des haies vives, l'installation des cultures de bordure ou par l'installation de microcanalisations, et par une couverture continue du sol par le paillage, la mise en place de plantes de couverture et par des cultures en relais (par exemple en assurant l'établissement de nouvelles cultures avant que les récoltes des précédentes soient effectuées). Les plantes de couverture, outre l'amélioration des rendements, réduisent le travail de sarclage, car elles éliminent les adventices. Le paillage réduit l'évaporation à partir du sol, mais contribue également à la suppression des adventices. Des sols riches en matière organique sont plus faciles à travailler. Dans les zones arides, la conservation et le stockage de l'eau par le paillage et la collecte de l'eau revêtent une importance particulière. Les méthodes de labour minimum du sol contribuent à la conservation du sol, particulièrement sur les pentes.

2.1 Le Maïs et les Haricots 3

Comparaison des systèmes traditionnel, conventionnel et biologique de culture maïs-haricot

| Traditionnel | Conventionnel | Biologique |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> + Associations de cultures (conduisant à une faible pression des parasites et maladies, meilleure utilisation de l'eau et des substances nutritives) + Basé sur l'auto-suffisance + Grande diversité génétique des plantes | <ul style="list-style-type: none"> + Productivité élevée + Peu de travail | <ul style="list-style-type: none"> + Diversité des plantes élevée + Cultures exploitant plusieurs horizons (y compris les arbres, plantes de couverture du sol) + Gestion de la fertilité par la gestion de la matière organique + Grande attention à la protection du sol + Recyclage des nutriments + Intégration des animaux de la ferme + Fixation d'azote accrue |
| <ul style="list-style-type: none"> - Faible apport d'intrants (engrais) - Pertes élevées de nutriments - Productivité de faible à moyenne - Peu d'attention à la protection du sol - Aucune culture moderne de rente | <ul style="list-style-type: none"> - Monoculture essentiellement, perte de diversité - Faible propriété de conservation de la fertilité du sol - Peu d'attention à la protection du sol - Dépendance vis-à-vis des intrants commerciaux | <ul style="list-style-type: none"> - Très laborieux (diminue cependant avec une amélioration de la fertilité et un système de culture équilibré) |

IFOAM FIBL

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 2.1 (3) : LA COMPARAISON DU SYSTEME TRADITIONNEL, CONVENTIONNEL ET BIOLOGIQUE DE CULTURE MAÏS-HARICOT.

L'information sur les principes de l'agriculture biologique et sur les différences avec les autres méthodes de culture est donnée au chapitre 2.1 du Manuel de Base IFOAM.

Si possible, visitez une ferme qui est gérée suivant une approche appropriée à la culture intensive et comparez avec ce qui a été discuté précédemment.

2 Systèmes agricoles biologiques : quelques exemples issus des tropiques arides et semi-arides

L'intégration des animaux à la ferme peut contribuer à un meilleur recyclage des éléments nutritifs dans la ferme, si les animaux sont alimentés par les légumineuses fourragères de la ferme, les résidus de récolte, les mauvaises herbes, et les feuilles des arbres et des arbustes. Les cultures (spécialement exigeantes) profiteront encore du fumier fourni par le bétail, les moutons, les chèvres, les porcs ou les poules. Afin de réduire au minimum les pertes d'éléments nutritifs d'engrais, une attention particulière doit être accordée à leur collecte, leur stockage et leur application (sur ce point voir les chapitres 4.1.4 et 4.3.2 du Manuel de Base IFOAM).

Un système de culture diversifié, avec différentes cultures et animaux, et l'application des pratiques intensives tel que le compostage, exige nécessairement plus de travail qu'un système simple de culture. Le travail supplémentaire peut être ainsi compensé par des dépenses monétaires réduites, des rendements plus sûrs et une productivité plus élevée.

2.1.3 Aspects spéciaux : l'amélioration de la fixation et de la dynamique de l'azote dans les associations maïs-haricot

Les légumineuses font bénéficier les systèmes de culture de leur principe de fixation symbiotique de l'azote atmosphérique. Elles servent également à rompre les cycles de développement des ravageurs et pathogènes des céréales dans les rotations, produisent des quantités considérables de matière organique et fournissent (selon l'espèce) des aliments et des protéines. Les légumineuses sont également connues pour leur contribution à rendre disponible le phosphore lié à l'aluminium ou au fer oxydé, et augmentent sensiblement l'activité microbienne dans le sol et par conséquent améliorent l'apport des nutriments. Dans les systèmes biologiques de culture, toutes ces fonctions sont importantes.

Parmi les fonctions des légumineuses, celle de l'amélioration de la fixation de l'azote revêt une importance majeure. C'est pourquoi il est important de connaître les facteurs et les mesures culturales qui contribuent à une fixation plus élevée de l'azote (pour des informations de base sur la fixation de l'azote, voir le chapitre 4.5.3 du Manuel de Base IFOAM).

Les facteurs naturels et culturaux influençant la fixation de l'azote

La nodulation (le développement des nodules sur les racines consistant en des colonies de bactéries fixatrices d'azote) est favorisée par le faible taux d'azote et le taux élevé de phosphore dans le sol. La présence des bactéries effectives dans le sol ou leur inoculation aux graines de légumineuses avant le semis augmente la nodulation. La faible acidité,

| 2.1 Le Maïs et les Haricots | | 4 |
|--|--|---|
| Comment améliorer la fixation d'azote | | |
| Facteurs naturels favorables à la fixation d'azote | Mesures culturales pour améliorer la fixation d'azote | |
| Présence de bactéries efficaces | <ul style="list-style-type: none"> • Culture régulière de légumineuses • Inoculation des semences avec des bactéries | |
| De bonnes conditions pour l'inoculation et la fixation d'azote | <ul style="list-style-type: none"> • élévation de l'acidité des sols • Paillage (pour l'humidité et une température modérée) | |
| Bonnes conditions générales de croissance des légumineuses | <ul style="list-style-type: none"> • Pas de semis sur les sols humides • Des sols humides • Pas d'abri • Pas d'usage de fongicide ni d'herbicide | |
| Nutrition appropriée des légumineuses (pas de déficience en phosphore, azote, soufre et molybdène) | <ul style="list-style-type: none"> • Apport convenable de phosphore • Apport modéré d'azote (sur sols pauvres spécialement) • Pas de brûlure des résidus de récolte et de la matière organique • Pas de semences de niébé provenant de terrains acides • Si nécessaire, application d'engrais contenant de soufre | |
| Vitesse de fixation d'azote | <ul style="list-style-type: none"> • Sélection des espèces et des variétés efficaces | |
| Longue période de végétation | <ul style="list-style-type: none"> • Sélection des espèces et variétés à floraison tardive | |

TRANSPARENT 2.1 (4) : COMMENT AMELIORER LA FIXATION D'AZOTE ?

2 Systèmes agricoles biologiques : quelques exemples issus des tropiques arides et semi-arides

la faible température et les conditions humides du sol sont nécessaires au développement des nodules. Ainsi, dans les sols acides et sous des températures élevées, la fixation de l'azote est faible de même que si les plantes sont ombragées. Le pH idéal se situe entre 6 et 7,5.

En général, plus les conditions de croissance sont bonnes, (conditions du sol, eau, et lumière), plus la légumineuse se développe, et plus il y a d'énergie fournie aux bactéries fixatrices d'azote ; par conséquent, plus d'azote est fixé.

De même, avec le début de la formation des gousses, l'énergie provenant de la photosynthèse est fournie aux gousses plutôt qu'aux racines et aux bactéries fixatrices d'azote. Ainsi, plus la durée de la période végétative de la floraison au remplissage des gousses est longue, plus la quantité d'azote fixé est élevée. Les variétés à floraison progressive (indéterminée) plutôt que groupée (déterminée) fixeront plus d'azote.

Les haricots du genre *Phaseolus* fixent relativement moins d'azote (de 25 à 70 kilogrammes par hectare, selon la variété) comparés à d'autres plantes légumineuses. Les haricots à port rampant fixent mieux l'azote que les haricots à port érigé. Les taux de fixation de l'azote varient d'une variété de haricot à l'autre. Les mesures culturales peuvent également contribuer considérablement à une fixation plus élevée de l'azote en assurant de bonnes conditions de croissance. Ces dernières sont essentielles au semis, à l'émergence et pendant les premiers stades de développement des plants. Le semis dans des sols humides, par exemple, peut conduire les haricots ou d'autres légumineuses à un mauvais développement.

La réduction de la température au sol par le paillage augmente la fixation de l'azote et le rendement du haricot. Le paillage favorise également le maintien constant de l'humidité dans le sol. L'incorporation de la matière organique dans le sol réduit l'acidité du sol et améliore ainsi la fixation de l'azote.

En général, la disponibilité d'azote réduit la fixation de l'azote par les légumineuses. Dans les sols pauvres, cependant, l'apport d'azote fourni par une source riche d'azote renforce le développement de la plante et de ses racines. Les quantités modérées d'engrais organiques tels que le fumier ou le compost n'ont pas un impact négatif sur la nodulation et la fixation de l'azote, car l'azote de ces sources est libéré progressivement.

Les légumineuses ont une demande élevée en phosphore. Des apports appropriés de phosphore favorisent la fixation rapide de l'azote et augmentent la quantité fixée.

2 Systèmes agricoles biologiques : quelques exemples issus des tropiques arides et semi-arides

Les micronutriments tels le soufre et le molybdène sont d'importance majeure. La carence en molybdène se produit principalement dans les sols acides. Ainsi, des conditions de sol acide devraient être évitées et aussi, les graines de haricot provenant des champs acides ne devraient être employées. Le brûlage des résidus de récolte ou les pratiques de défrichage suivi de brûlis conduisent à la perte du soufre dans les résidus de récolte et dans la matière organique du sol. Au besoin, des engrais contenant de soufre peuvent être appliqués.

L'utilisation des herbicides, et encore plus l'utilisation des fongicides, ont des effets négatifs considérablement sur les bactéries fixatrices d'azote et réduisent la fixation de l'azote.

Les densités de semis des plantes et le ratio des plants de maïs et de haricots ont une influence sensible sur les rendements.

La dynamique de l'azote dans les associations maïs-haricot

Seules les légumineuses dépendent très peu de l'azote disponible dans le sol. Les associations maïs-haricot ne se concurrencent donc pas pour l'azote.

En général, la quantité d'azote qui provient de la fixation symbiotique est synthétisée dans la plante de légumineuse à un taux qui correspond aux besoins de la plante. La libération de l'azote par les nodules des racines des plantes de haricots pendant la culture ne dépasse guère quelques kilogrammes par hectare et est sans avantage pour les plants de maïs. L'azote reste disponible, la plupart du temps, à la culture suivante installée aux mêmes endroits. Ainsi dans les associations du maïs et des haricots, les plants de maïs profitent peu de l'azote fixé par les haricots.

Quand une source d'engrais riche en azote est appliquée, la réponse du maïs est meilleure que celle des haricots. Cependant, le maïs et les haricots répondent pareillement à l'application du phosphore dans des conditions normales.

Le semis tardif des haricots (particulièrement dans des conditions de croissance favorables) a pour conséquence la couverture des plants par l'ombrage. La couverture des plants de haricot avant leur floraison par l'ombrage du maïs réduit la fixation d'azote.

Comme les haricots laissent des quantités considérables d'azote disponibles dans le sol après la récolte, les pertes d'azote peuvent être importantes, particulièrement si de fortes pluies suivent et si aucune culture n'est installée.

Par conséquent, il est important d'installer une plante de couverture composée d'une herbacée ou d'une culture exigeante en azote après la récolte afin d'empêcher son lessivage.

Les variétés de maïs de courte taille avec les feuilles dressées sont en général plus performantes dans les associations que les variétés de grande taille avec des feuilles étalées.

2.1 Le Maïs et les Haricots 5

Leçons apprises



- Le système traditionnel (ou endogène) de culture maïs-haricot a prouvé sa durabilité en agriculture extensive. En cas de culture très intensive, la durabilité n'est plus assurée.
- L'approche conventionnelle (ou industrielle) de la culture maïs-haricot basée sur les intrants chimiques n'est pas durable, elle ne protège pas contre la dégradation du sol et ne conserve pas la structure de l'écosystème.
- L'application des principes de l'agriculture biologique en culture de maïs-haricot conduit à un système cultural durable, productif et économiquement viable.
- La fertilité du sol est surtout maintenue par une gestion appropriée des matières organiques et des mesures de protection du sol.
- La fixation d'azote peut être améliorée par des mesures culturales appropriées.

IFOAM FIBL

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 2.2 (5) : LEÇONS APPRISSES DES SYSTEMES DE CULTURE MAÏS-HARICOT.

Lectures recommandées :

- Ruthenberg, H. 1980. *Farming systems in the tropics*. 3e Ed. Presse Universitaire de Oxford, New York.
- Francis, C.A. (ed.): *Multiple Cropping Systems*. Macmillan Publishing Company, New York et Londres.

Sites Internet recommandés :

- *Un exemple réussi d'amélioration du système de culture au Honduras basé sur l'agroforesterie* : <http://www.tve.org/ho/doc.cfm?aid=675>
- *Un exemple de système amélioré de culture maïs-haricot basé sur une couverture permanente du sol et la diversité des plantes* : <http://www.iirr.org/saem>
- *Expériences d'approches agroécologiques pour l'amélioration de la durabilité des systèmes traditionnels de culture de l'Amérique latine* : http://agroeco.org/fatalharvest/articles/enhancing_prod_la_peasants.html

2 Systèmes agricoles biologiques : quelques exemples issus des tropiques arides et semi-arides

2.2 L'Oasis

2.2.1 Description du système de production

L'oasis est un système traditionnel de production des climats arides, principalement ceux de l'Afrique du Nord. Dans sa conception, il peut être représenté par une diversité de sites appropriés et un système de production durable en conformité avec les objectifs de l'agriculture biologique. Les oasis sont à la fois diversifiées et productives. Elles sont bien adaptées aux besoins des peuples qui en dépendent ; et la diversité des variétés florissantes est bien adaptée aux exigences agroécologiques et économiques de la région. Dans une perspective historique, l'oasis a joué un rôle social et politique comme point de croisement et comme lieu de vie et loisirs. Ces qualités ont conféré une valeur inestimable au système de production traditionnelle d'oasis dans son contexte local, constituant ainsi pour les producteurs biologiques un exemple intéressant à étudier.

Sur le plan agricole, les oasis traditionnelles sont caractérisées par la présence de palmiers dattiers et une grande diversité de cultures. Elles combinent des cultures annuelles et pérennes pour former une stratification multi-étagée et elles sont irriguées, ce qui s'avère nécessaire dans ces climats. Quant au bétail, il est limité à quelques têtes de moutons, de chèvres, d'ânes et/ou de chameaux, mais la plupart des agriculteurs sont en interactions souvent étroites avec les fermiers de steppe avoisinants qui sont principalement des éleveurs d'animaux.

Les trois principales composantes caractéristiques de l'oasis sont : la strate supérieure composée de palmiers dattiers, la strate moyenne occupée par les arbres fruitiers tels que les pommiers, les figuiers, les grenadiers etc., et une strate inférieure faite de cultures annuelles telles que les plantes fourragères, les légumes, les céréales, les condiments et les plantes ornementales. Chaque strate de culture de l'oasis a une fonction spécifique de création de conditions physiques requises pour le niveau suivant, mais renferme également des cultures avec différentes structures d'enracinement (pour de plus amples informations sur les caractéristiques des systèmes agroforestiers, voir le chapitre 4.2.2 du Manuel de Base IFOAM).

Du niveau supérieur au niveau inférieur, la lumière et la température diminuent alors que la fraîcheur et l'humidité augmentent.

Les fonctions distinctives des trois niveaux sont les suivantes :

Leçons à apprendre :

- Les oasis sont des systèmes de production complexes, qui en général, sont très adaptées aux conditions locales.
- Les oasis biologiques ont beaucoup d'éléments en commun avec les oasis traditionnelles, mais elles ajoutent de nouveaux aspects pour développer davantage leur potentiel.
- Les oasis biologiques doivent aussi considérer les contextes socio-économiques.
- En général il est tout à fait facile de convertir une oasis traditionnelle en agriculture biologique, mais la conversion exige des efforts et des connaissances supplémentaires.

2.2 L'Oasis 1

Caractéristiques des systèmes de cultures des oasis



- Normalement on a 3 niveaux de cultures : palmiers à huile, arbres fruitiers, cultures annuelles
- Microclimat favorable au développement des cultures du fait de l'ombrage créé par les palmiers
- Irrigation
- Haute production intensive
- Production adaptée aux besoins alimentaires familiaux et potentialités du marché
- Besoin de main d'œuvre disponible
- Adaptée à une disponibilité d'intrants

IFOAM FIBL

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 2.2 (1) : CARACTERISTIQUES DU SYSTEME DE PRODUCTION DE L'OASIS.

2 Systèmes agricoles biologiques : quelques exemples issus des tropiques arides et semi-arides

Strate supérieure: les palmiers dattiers à croissance rapide sont exceptionnellement résistants aux fortes températures et aux conditions atmosphériques sèches (ils dépendent cependant d'une humidité suffisante dans les couches profondes du sol). Les palmiers dattiers offrent un éclaircissement diffus et protègent les cultures inférieures des fortes radiations solaires. Ils protègent également les autres cultures en partie contre les vents forts.

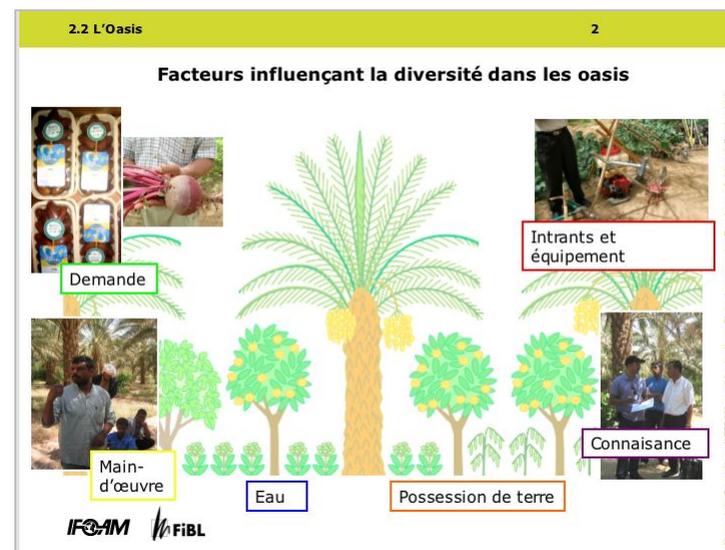
Strate moyenne: les arbres fruitiers profitent des conditions modérées de lumière et de température, mais également de l'eau apportée aux palmiers dattiers.

Strate inférieure: les cultures de la strate inférieure stockent l'humidité de la nuit, empêchent l'érosion de la couche arable du sol, contribuent à la production de la matière organique, accroissent l'activité biologique dans le sol, et aident dans une certaine mesure au maintien des ennemis naturels des ravageurs.

Ce système de production a évolué avec les besoins socio-économiques de la population locale: de nouveaux légumes, fourrages pour les animaux, nouvelles espèces d'arbres fruitiers, etc., ont été introduits au fil du temps. Des oasis ont été ainsi conçues pour satisfaire aux besoins alimentaires de base des populations d'oasis. Le système de production traditionnel des oasis semble être un système de production complexe qui est conçu pour maintenir un équilibre fragile dans un environnement rude. La diversité s'avère être une caractéristique de valeur inestimable de ce système de production. Cependant, si un ou plusieurs facteurs contribuant à la diversité changent, le système de production sera altéré. L'introduction de l'économie de marché, l'insuffisance d'eau, l'érosion du sol, le manque de main d'œuvre ou l'intensification de la production, etc., ont déjà conduit dans beaucoup d'oasis à une forte réduction des cultures et de la diversité génétique, ou sont sur le point de le faire.

Comment les différents facteurs influencent-ils la diversité dans les 'oasis ?

- La main d'œuvre: La disponibilité de la main d'œuvre affecte la diversité du système de production mais également la qualité et la quantité du produit. Si la main d'œuvre ou l'intérêt pour les cultures vivrières additionnelles (par exemple par les familles d'oasis) est faible, les cultures des niveaux moyens et inférieurs sont abandonnées et l'entretien des arbres fruitiers et des cultures inférieures est négligé. Si les arbres fruitiers du deuxième niveau et les palmiers ne sont pas régulièrement élagués, l'élévation de l'humidité et le manque de bonnes conditions de lumière entraînent une pression parasitaire plus élevée. Le changement du microclimat affecte la qualité et le rendement des cultures inférieures.



TRANSPARENT 2.2 (2) : FACTEURS INFLUENÇANT LA DIVERSITÉ DES JOASIS

Travail de groupe : Caractéristiques d'une oasis spécifique :

Des participants familiers avec les oasis, peuvent être invités à discuter dans les groupes des questions suivantes :

- Comment peut-on caractériser les oasis actuelles ?
- Quels sont les facteurs qui influencent les oasis actuelles et comment agissent-ils ?
- Comparez les caractéristiques de base des oasis aux principes de l'agriculture biologique (Manuel de Base IFOAM, chapitre 2.1.1). Les potentialités sont-elles exploitées ? Quelles sont les contraintes ?

Demandez aux participants de présenter les résultats de leurs discussions aux autres et de tirer ensemble les conclusions.

2 Systèmes agricoles biologiques : quelques exemples issus des tropiques arides et semi-arides

- La connaissance : La connaissance relative à la conduite des différentes cultures est nécessaire pour leur réussite.
- La demande : Dans l'oasis une attention particulière est accordée à la gestion du palmier dattier. La production des cultures additionnelles dépend fortement aussi bien du système de production que de la demande locale en produits agricoles tels que les légumes ou les fruits. Traditionnellement une grande diversité des cultivars de dattes a été développée pour les marchés locaux ou nationaux, alors que de nouvelles plantations se concentrent sur des cultivars à hauts rendements donnant des dattes de haute qualité (telles que Deglet Nour) pour les marchés internationaux. On peut observer la même tendance de nos jours dans les oasis privées, car ces cultivars constituent la principale partie du revenu net des ménages agricoles. Pour être compétitifs les petites oasis doivent se baser sur la diversité et la qualité du produit.
- Les conditions physiques : En cas de pénurie d'eau, aucun arbre fruitier ou culture annuelle n'est cultivé, car la priorité est donnée aux palmiers dattiers. La pression sur les ressources en eau a augmenté dans beaucoup d'oasis et la viabilité à long terme du système est menacée. La diversification des oasis dépend ainsi d'une utilisation plus économique de l'eau.
- La disponibilité des intrants externes, principalement les machines et l'infrastructure spécifique pour cultiver des légumes et des fruits et améliorer la productivité de l'équipement (pour le labour, le sarclage, la protection des plantes, l'irrigation etc.), est nécessaire.
- Les animaux : Les moutons et les chèvres sont courants dans les oasis. Les races élevées sont adaptées aux conditions climatiques rudes. Elles contribuent considérablement à l'autosuffisance des fermiers d'oasis en fournissant du lait et de la viande. Outre, leurs valeurs socio-économiques, les animaux de ferme sont utiles pour le fumier qu'ils fournissent au système de production. La densité des animaux est cependant très limitée dans les oasis. La plupart des animaux sont gardés en dehors de l'oasis (voir également le chapitre 2.2.3).
- La tenure foncière : la tenure foncière peut être un facteur décisif motivant ou non la diversification et l'amélioration des oasis. Les oasis familiales sont pour la plupart du temps gérées traditionnellement, alors que les plantations grandes et denses appartiennent habituellement à des compagnies privées. Ces dernières ne permettent aucune autre culture dans la strate inférieure. Dans la plupart des cas, les oasis familiales sont gérées plus durablement que celles appartenant aux entreprises privées.

Aux participants familiers avec d'autres écosystèmes agricoles, vous pouvez donner l'exercice suivant avec quelques questions auxquelles il faut répondre :

Caractériser un agroécosystème typique de votre région (tel que le verger d'olivier, de vigne, etc.). Y a-t-il des similitudes avec le système de production de l'oasis relatives à la diversité, à la stratification des cultures mettant en place un microclimat spécifique, une adaptation aux conditions locales etc. ? Peut-il être considéré comme durable au sens du chapitre 2.1 du Manuel de Base IFOAM ?

2 Systèmes agricoles biologiques : quelques exemples issus des tropiques arides et semi-arides

2.2.2 La comparaison des oasis traditionnelles, conventionnelles et biologiques

Dans tous les systèmes de production d'oasis, les pratiques culturales s'intéressent plus aux palmiers dattiers, car ils contribuent plus au revenu. Dans les oasis gérées traditionnellement, les arbres fruitiers sous les palmiers dattiers sont sélectionnés pour être cultivés dans des conditions de faibles apports d'intrants. Il en résulte une grande diversité de variétés d'arbres fruitiers dans le système traditionnel d'oasis. Bien que dans les oasis conventionnelles, les trois niveaux du système de production soient en général maintenus (les nouvelles plantations de palmier dattier font l'exception), la diversité de la strate inférieure est souvent réduite à quelques produits cultivés de façon intensive par usage d'intrants chimiques. Avec la conversion des oasis en agriculture biologique, la diversité est généralement plus accrue pour permettre d'établir un meilleur équilibre naturel. Les résultats sont souvent perceptibles à première vue.

Dans les oasis traditionnelles, la fertilisation des cultures se base sur des quantités très limitées de fumier disponible. Bien que la plupart des producteurs d'oasis connaissent la valeur du fumier, la gestion appropriée de la fertilité du sol au sens de l'agriculture biologique n'est pas respectée. Néanmoins, l'application irrégulière de fumier dans les oasis a jusqu'ici contribué à améliorer la fertilité du sol comparativement aux terres désertiques environnantes. Les fermiers d'oasis conventionnels au contraire se basent exclusivement sur les engrais minéraux pour fournir les éléments nutritifs aux cultures. Avec les méthodes traditionnelles de production, la fertilité du sol se maintient à un niveau faible, et de ce fait, l'intensité de la production et le rendement demeurent aussi faibles. Cependant, les pratiques agricoles conventionnelles peuvent entraîner une diminution continue de la fertilité du sol par manque de matière organique. Les producteurs d'oasis biologiques au contraire accordent une attention particulière à l'amélioration de la fertilité du sol en augmentant la teneur en matière organique du sol. Ceci renforce l'activité biologique du sol, contribue à la nutrition équilibrée des cultures et améliore la capacité de rétention en eau du sol (voir le chapitre 3.2.2 du Manuel de Base IFOAM et le chapitre 1.2.2 du présent manuel). La teneur en matière organique du sol est davantage améliorée par l'application du compost. Comme les matériaux organiques pour la production du compost sont rares dans les oasis, des résidus de récolte, des feuilles des palmiers dattiers, des arbres fruitiers et d'autres plantes de la strate inférieure, peuvent "être collectés" ou spécialement cultivés pour fournir les matériaux organiques pour le compostage (par exemple les arbustes et arbres des haies).

| 2.2 L'Oasis | | 3 | |
|---|--|---|---|
| Comparaison des systèmes traditionnel, conventionnel et biologique en oasis | | | |
| | Traditionnel | Conventionnel | Organique |
| Diversité | <ul style="list-style-type: none"> Grande diversité de cultures Grande diversité génétique | <ul style="list-style-type: none"> Faible diversité des cultures Faible diversité génétique | <ul style="list-style-type: none"> Grande diversité des cultures (du fait de la grande diversité des herbacées) Grande diversité génétique de cultures Grande diversité biologique visée |
| Fertilisation | <ul style="list-style-type: none"> Usage limité de fumier animal | <ul style="list-style-type: none"> Fertilisation minérale principalement | <ul style="list-style-type: none"> Compost Fumier animal Engrais vert Fertilisation minérale comme complément en cas de besoin |
| Contrôle des parasites et maladies | <ul style="list-style-type: none"> Contrôle direct principalement avec des produits chimiques (faible apport d'intrant) | <ul style="list-style-type: none"> Contrôle direct principalement avec des produits chimiques (triant souvent en grande quantité) | <ul style="list-style-type: none"> Prévention par sélection variétale, taille, rotation de cultures, etc., en favorisant les ennemis naturels Contrôle direct avec des pesticides naturels et spécifiques (en cas de nécessité) |
| Gestion des adventices | <ul style="list-style-type: none"> Contrôle manuel des adventices | <ul style="list-style-type: none"> Contrôle chimique des adventices | <ul style="list-style-type: none"> Contrôle préventif des adventices Contrôle manuel et mécanique des adventices |
| Gestion de l'eau | <ul style="list-style-type: none"> Inondation et irrigation par sillons par des canaux ouverts | <ul style="list-style-type: none"> Inondation et irrigation par sillons par des canaux fermés | <ul style="list-style-type: none"> Retenue d'eau pour irrigation Amélioration de la capacité de rétention en eau Usage efficace de l'eau |
| Commerce / Economie | <ul style="list-style-type: none"> Destiné à un usage personnel et au marché local (faible diversité économique) | <ul style="list-style-type: none"> Cultures de rentes (dates) pour le marché national et international (faible diversité économique) | <ul style="list-style-type: none"> Diversification économique (produits et marchés) Apports divers pour intégration de cultures de rente Prime pour les produits certifiés |

TRANSPARENT 2.2 (3) : COMPARAISON DE LA GESTION TRADITIONNELLE, CONVENTIONNELLE ET BIOLOGIQUE D'OASIS.

2 Systèmes agricoles biologiques : quelques exemples issus des tropiques arides et semi-arides

Les engrais verts (par exemple les légumineuses tolérantes à la sécheresse) constituent également une source importante de matière organique, et sont la plupart du temps inconnus des producteurs traditionnels. Les déjections provenant de l'élevage extensif sont directement incorporées au sol ou mélangées à la matière végétale pour la production du compost. Des engrais naturels tels que le phosphate naturel sont utilisés en cas de besoin (pour d'autres informations, voir le chapitre 4 du Manuel de Base IFOAM).

En ce qui concerne l'irrigation dans les oasis traditionnelles, l'eau est conduite par des canaux ouverts vers les jardins. Sous le climat chaud et sur les sols légers, les pertes d'eau sont significatives. Un moyen de réduire de telles pertes est de conduire l'eau aux jardins par des canaux fermés. En culture biologique, la gestion de l'eau vise non seulement la réduction des pertes d'eau dans les canaux, mais vise également à améliorer l'efficacité de l'utilisation de l'eau dans le champ (pour de plus amples informations voir le chapitre 1.2.1 de ce manuel et le chapitre 3.5 du Manuel de Base IFOAM).

Dans les oasis conventionnelles, les adventices sont éliminées avec les herbicides chimiques afin d'avoir des champs propres et d'économiser l'eau. Au contraire, dans les oasis biologiques, les adventices sont gardées pour contrôler dans une certaine mesure l'érosion, nourrir et abriter les ennemis naturels et contribuer à la fertilisation des oasis par leur incorporation au sol ou leur compostage.

Tout comme dans les autres systèmes de production, les différences fondamentales dans la gestion des ravageurs et des maladies existent entre les pratiques biologiques et conventionnelles. Dans les oasis traditionnelles, peu de produits chimiques sont utilisés pour le contrôle des ravageurs et des maladies. Cependant, avec l'introduction des pratiques culturales conventionnelles, la pulvérisation de produits chimiques (la plupart du temps non spécifiques) s'est accrue. Cette stratégie porte en elle, un risque de sélection de variétés agressives développant une résistance aux produits chimiques et ainsi la propagation de nouveaux ravageurs et maladies du fait de la perte de l'équilibre écologique. Les producteurs des oasis biologiques, outre l'emploi des méthodes de contrôle biologiques, travaillent à réduire la pression des ravageurs et des maladies en favorisant les insectes utiles, en pratiquant des rotations des cultures dans la strate inférieure et en adoptant des méthodes améliorées d'entretien telles que l'élagage des arbres, la suppression des plantes, feuilles et fruits infestés. Pour le contrôle direct des ravageurs et des maladies, les producteurs font recours aux pesticides naturels (de préférence spécifiques), aux méthodes de contrôle biologiques et aux méthodes mécaniques telles que les pièges à insectes ou l'usage des filets infranchissables aux insectes autour des régimes de dattes.

Discussion sur les impacts des différents systèmes de production :

Après avoir présenté les principales différences entre les méthodes de production dans les oasis, vous pouvez élargir la discussion en posant les questions suivantes :

- *Quelles sont les conséquences de l'utilisation des produits chimiques sur le sol, les plantes et les hommes vivants dans les oasis ?*
- *Les produits chimiques ont-ils un impact sur la qualité des dattes ou toute autre production des oasis ?*
- *Quel est l'impact économique de la conversion (quantité d'intrants et coûts, productions, main d'œuvre, etc.) ?*
- *Autres ?*

Comparez les potentialités et les contraintes de l'application des méthodes de production dans les oasis (écologique, économique et social).

Si possible, visitez une oasis biologique et une oasis conventionnelle et discutez avec les producteurs des observations faites. Considérez ce qui a été accompli, les améliorations possibles, les difficultés et les défis à relever. Comparez les réponses aux résultats des autres membres du groupe.

Après avoir analysé les différentes méthodes de production, tirez les conclusions sur des méthodes appropriées pour la culture d'oasis : Quels facteurs favorisent l'adoption des pratiques d'agriculture biologique ? Quels facteurs entravent leur adoption ?

2 Systèmes agricoles biologiques : quelques exemples issus des tropiques arides et semi-arides

En général, la conversion des jardins traditionnels ou conventionnels d'oasis en culture biologique s'avère relativement simple. Néanmoins, des changements considérables peuvent être nécessaires pour la planification de l'amélioration de la fertilité du sol et pour atteindre une utilisation efficiente des ressources naturelles et un contrôle naturel des ravageurs. En d'autres termes, avec la conversion en agriculture biologique, une attention principale doit être prêtée aux résidus de la ferme pour le compostage, à la maximisation de la production de matière organique, à l'application d'une rotation culturale appropriée dans la strate inférieure, à l'entretien des cultures, à la promotion des ennemis naturels et évidemment, à l'usage exclusif de produits phytosanitaires naturels. En plus, l'installation des haies peut être recommandée pour prévenir l'érosion éolienne et pour augmenter l'approvisionnement en matière organique. En outre, des mesures de gestion améliorée de l'eau doivent être prises en compte.

2.2.3 Complémentarité entre oasis et steppe, et impact sur la conservation de l'environnement

Les systèmes d'oasis et de pastoralisme de steppe sont très différents. Cependant, ils offrent des synergies intéressantes à deux niveaux :

Les fourrages verts de la strate inférieure du système d'oasis et les résidus de récolte des arbres comme les dattes, les fruits et les feuilles, s'ils ne sont pas utilisés pour le compostage, servent à l'alimentation des animaux des producteurs de steppe. L'oasis peut également servir de protectorat aux femelles laitières, aux jeunes animaux ou aux animaux de reproduction. En outre, les palmiers et les arbres fruitiers fournissent du bois pour les usages domestiques. Ceci réduit l'abattage des arbres dans la steppe et contribue à leur conservation. Le bois et les aliments fournis par les oasis contribuent à la conservation de la steppe. Réciproquement les animaux fournissent du fumier de valeur aux oasis. Le fumier est collecté dans les parcs à moutons puis appliqué directement au sol dans l'oasis ou sert préalablement au compostage

Dans les régions arides de l'Afrique du Nord et du Proche Orient, les dattes, en raison de leur teneur élevée en sucre, constituent un aliment important pour la population. Ainsi l'oasis, et particulièrement l'oasis biologique offre de bonnes opportunités aux personnes vivant dans la steppe d'améliorer leur situation financière en s'investissant dans l'agriculture (par exemple dans la pollinisation des palmiers dattiers, l'égavage des arbres fruitiers, la récolte des fruits, le contrôle des ravageurs et des maladies, le labour etc.) ou dans la transformation (par exemple des dattes).

2.2 L'Oasis 4

Complémentarités entre les oasis et les steppes



- Fourrage pour les animaux
- Bois pour usage domestique
- Du travail pour les populations des steppes
- Commerce des dattes et autres produits

- Fumier pour améliorer la fertilité

IFOAM FIBL

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 2.2 (4) : COMPLEMENTARITES ENTRE OASIS ET STEPPE.

Discussion sur les manières dont les deux systèmes se complètent l'un et l'autre :

Invitez les participants à discuter des idées ou des expériences (s'ils en ont eu) ou de la manière dont les systèmes d'oasis biologiques peuvent compléter d'autres activités économiques ou sociales (par exemple la durabilité du tourisme dans les oasis).

2 Systèmes agricoles biologiques : quelques exemples issus des tropiques arides et semi-arides

La commercialisation des dattes biologiques et des fruits à un prix intéressant sur les marchés locaux constitue également une opportunité économique pour les populations de steppe. En général ce sont les populations de steppe qui vendent les dattes aux touristes et à d'autres peuples de différentes villes.

Dans certaines régions, les fermiers nomades de steppe ont adapté les systèmes de production d'oasis en associant les jardins à l'élevage des animaux pour réduire les risques causés par la sécheresse. En raison de la pénurie des sources d'eau, la réussite de ces jardins dépend fortement de l'adoption de pratiques durables en matière d'irrigation.

La relation étroite entre oasis et steppe constitue un grand avantage, car elle améliore la stabilité de la productivité et de la production des deux écosystèmes. Ce qui se rapproche d'une certaine manière du concept de ferme biologique avec le plus souvent un recyclage des éléments nutritifs et l'introduction des animaux dans l'exploitation. Néanmoins, cette interdépendance est confrontée à différentes contraintes, car elle regroupe non seulement deux systèmes de production très différents mais aussi deux civilisations.

2.2.4 Les leçons apprises de la gestion des oasis biologiques

Les expériences préliminaires de la gestion biologique d'oasis conduisent aux conclusions suivantes :

- la culture biologique d'oasis contribue à l'amélioration du revenu du fermier, principalement grâce à un prix plus élevé des dattes biologiques (voir le chapitre 4.6), et offre de bonnes opportunités à d'autres produits agricoles de l'oasis ;
- le recyclage de toute la matière végétale disponible est d'une grande importance pour réduire la dépendance des engrais importés et conserver la fertilité du sol ;
- l'intégration des animaux dans le cycle des nutriments de la ferme offre des avantages considérables grâce à la forte valeur fertilisante du fumier pour les cultures exigeantes ou pour améliorer le processus de compostage ;
- quelques difficultés sont en général rencontrées dans la conversion à l'agriculture biologique, particulièrement dans la conversion des jardins qui avaient été gérés traditionnellement ;

Lectures complémentaires recommandées :

- *Migration et transformations agricoles dans les oasis du Maroc et de la Tunisie 2001. Ed par Hein de Haas.*
- *Agroéconomie des oasis.1999. Edité par Ferry M et al., Montpellier(F), Cirad Editions . ISBN : 2-87614-365-8*

Autres publications sur l'agriculture dans les oasis par Estacion Phoenix à Elche, Espagne.

2 Systèmes agricoles biologiques : quelques exemples issus des tropiques arides et semi-arides

- en cas de certification des produits pour les marchés nationaux et internationaux, l'association des producteurs s'avère être d'importance majeure pour réduire les frais de certification et pour faciliter la commercialisation du produit ;
- certaines régions, cependant, nécessitent une recherche spécifique pour assurer un succès continu pour le projet. Ceci inclut le développement de mesures appropriées et efficaces pour le contrôle des vers et acariens de dattes, des essais de rotations appropriées de cultures annuelles et la sélection de cultivars adaptés.

3 Exemples d'initiatives bio réussies dans les tropiques arides et semi-arides

3 Exemples d'initiatives bio réussies dans les tropiques arides et semi-arides

3.1 Zayatine Sfax – Une initiative de production d'olives biologiques

3.1.1 Description de l'initiative

L'initiative présentée dans ce chapitre est "Zayatine Sfax", une organisation des producteurs d'olives biologiques. Le nom de l'initiative signifie "les oliviers de Sfax". L'initiative a été fondée par un groupe de producteurs dans l'optique d'améliorer les opportunités d'écoulement de leurs olives.

L'entreprise a été fondée en 1996 à Sfax en Tunisie, une ville côtière située sur la mer méditerranéenne au Sud de la Tunisie. Le climat dans les environs de Sfax est caractérisé par un hiver court et doux et un été chaud. En moyenne la région reçoit environ 350 mm de pluie par an. Cependant les précipitations sont remarquablement irrégulières. La végétation naturelle est la steppe semi-aride.

L'initiative a commencé par la conversion en agriculture biologique en 1998. En 2004, "Zayatine Sfax" se composait de vingt-trois producteurs biologiques et biodynamiques, qui cultivaient ensemble 700 hectares d'olives et dont les exploitations étaient toutes certifiées soit biologiques soit biodynamiques. Les olives représentent la culture principale. Quelques producteurs associent les olives à quelques amandes et d'autres arbres fruitiers. La plupart des exploitations ont des pâturages et élèvent 10 à 30 moutons, ce qui est typique pour les exploitations de la région. Si les conditions le permettent, des légumineuses et des herbes fourragères sont cultivées. Cependant, le climat aride et les précipitations irrégulières ne favorisent pas la culture appropriée des herbacées entre les arbres.

Comme les vergers ne peuvent pas être irrigués, seulement 17 arbres sont plantés par hectare. La variété indigène "Chemlali", plantée par les producteurs, est très bien adaptée aux conditions arides. Elle produit beaucoup de petites olives de très bonne qualité. Chaque année, "Zayatine Sfax" produit environ 2000 tonnes d'huile d'olive biologique en grande partie exportées vers l'Europe.

Le bien fondé et le progrès de l'initiative ont motivé d'autres producteurs de la région de Sfax à convertir leurs exploitations en agriculture biologique. Au cours de l'année 2002, un consortium composé de sept producteurs biologiques a été mis sur pied. Pour les dattes biologiques, quatre initiatives semblables existent. Les trois principaux objectifs de "Zayatine Sfax" sont :

Leçons à apprendre :

La collaboration étroite et le dialogue ouvert sont essentiels pour développer une vision commune. Dans le meilleur des cas, la vision est partagée avec les partenaires de la chaîne d'approvisionnement.

La coopération facilite l'entraide entre les producteurs, pour alléger les coûts et organiser la formation permanente. L'union des producteurs est particulièrement appropriée, s'ils cultivent les mêmes produits. Les producteurs organisés ont un accès plus facile au marché biologique.

3.1. Zavatine Sfax – Une initiative de production d'olives biologiques 1

"Zayatine Sfax" – Une initiative de production d'olives biologiques

- Créée en 1996 à Sfax, Tunisie
- Société de 23 producteurs biologiques et biodynamiques (en 2004)
- 700 hectares d'oliviers
- Exportations sur le marché européen

Objectifs principaux :

- Conseil technique
- Commercialisation
- Défense des intérêts



IFOAM FIBL

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 3.1 (1): DESCRIPTION DE "ZAYATINE SFX"

3 Exemples d'initiatives bio réussies dans les tropiques arides et semi-arides

- Optimiser la production agricole: Conseiller les producteurs sur la culture d'olives biologiques. Fournir des informations sur les méthodes d'amélioration de la fertilité du sol, sur la qualité du produit, et développer des méthodes culturales qui respectent l'environnement et l'équilibre biologique; apporter des appuis pour la planification de la production et la transformation des olives.
- Améliorer les avantages économiques par le développement des opportunités du marché en réduisant les coûts de production et les coûts de certification. Développer également des opportunités pour le marché international; faire connaître la qualité du produit au-delà des frontières tunisiennes.
- Défendre des intérêts: Organiser ses membres et défendre leurs intérêts. Représenter ses membres dans tous les réseaux biologiques.

Comment l'initiative est-elle organisée?

"Zayatine Sfax" est une entreprise. Les producteurs sont des membres de l'entreprise. L'entreprise a un président, un directeur, un secrétariat et une Assemblée générale. Les responsabilités dans "Zayatine Sfax" sont réparties comme suit:

Le président est le premier responsable de l'entreprise et dirige toutes les réunions.

Le directeur en chef contrôle toutes les activités de l'entreprise, de la planification du travail technique (récolte et traitement) jusqu'à la vente. En outre, il contrôle toutes les activités liées à l'approvisionnement en intrants, la taille de la production et est responsable des finances.

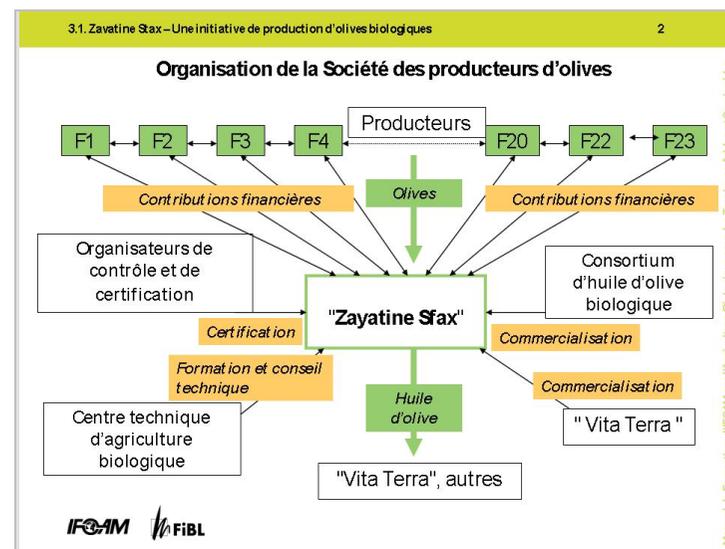
L'Assemblée générale discute de tous les aspects liés aux activités techniques, et à la commercialisation et approuve l'adhésion de nouveaux membres.

Les employés de l'entreprise sont payés avec les frais d'adhésion. Les contributions servent également à payer des actions collectives décidées par les membres telles que l'analyse du sol, le stockage et la livraison d'huile d'olive biologique, les frais de certification et la vente. L'entreprise achète des intrants de production pour ses membres. Le compost obtenu collectivement est vendu aux membres au prix d'achat. Les dettes sont en général remboursées par les membres seulement après la récolte.

Les olives sont transformées dans une usine de traitement louée par l'entreprise à Sfax. L'usine transforme seulement les olives biologiques et biodynamiques et est contrôlée et certifiée par le même corps de certification: "Zayatine Sfax".

Motivation :

Demandez aux participants quelles sont leurs expériences avec les associations de producteurs. Quels sont les avantages et bénéfices de la coopération? Notez les principales réponses au tableau et référez-vous à elles plus tard.



TRANSPARENT 3.1 (2) : RESEAU ET ORGANISATION INTERNE DE "ZAYATINE SFAUX".

3 Exemples d'initiatives bio réussies dans les tropiques arides et semi-arides

La société de commerce "Vita Terra" est l'associé de vente de "Zayatine Sfax" en Europe. "Vita Terra" offre également l'assistance technique à l'entreprise dans la production de l'huile d'olive. "Zayatine Sfax" est membre du "consortium d'huile d'olive biologique" tunisien. Cette organisation contribue à la vente d'huile d'olive biologique. Elle aide les membres à vendre l'huile d'olive biologique à "Vita Terra" et à d'autres acheteurs. Le consortium a été fondé par sept partenaires (producteurs, transformateurs, exportateurs, etc.), qui constituent les principaux acteurs de l'industrie tunisienne d'huile d'olive biologique.

Le directeur général de "Zayatine Sfax" est membre du consortium.

"Zayatine Sfax" a également des relations étroites avec le centre technique de l'agriculture biologique, qui offre régulièrement des services additionnels, des formations et des échanges aux producteurs biologiques principalement sur la production de l'huile d'olive.

Par ailleurs, "Zayatine Sfax" est membre de la fédération nationale de l'agriculture biologique qui regroupe la majorité des producteurs biologiques.

3.1.2 Le contexte initial

Beaucoup de producteurs du sud de la Tunisie font face aux problèmes écologiques croissants. Les impacts du réchauffement global (tels que la désertification, la sécheresse et l'érosion) deviennent de plus en plus incontestables. La situation s'accroît encore par une propagation constante de l'agriculture intensive intégrant la monoculture et l'utilisation croissante des pesticides.

Les situations des produits agricoles tunisiens sur le marché international n'ont pas beaucoup changé depuis les périodes coloniales. La plupart des produits de la ferme sont exportés principalement vers l'Europe comme matières premières. L'huile d'olive est traditionnellement vendue en Italie à bas prix. La plus value se réalise généralement hors de la Tunisie ou ne revient plus aux producteurs. Leur dépendance à des acheteurs qui offrent de bas prix, en plus de la petite taille des emblavures et des aléas climatiques rend la production peu lucrative. En conséquence, beaucoup de producteurs abandonnent l'agriculture.

Lorsque les producteurs de "Zayatine Sfax" ont pris l'initiative de s'entraider eux-mêmes pour surmonter la difficulté de la commercialisation de leurs produits, le soutien des agents du gouvernement ou des agents commerciaux était faible. Depuis lors cependant, les circonstances ont quelque peu changé.

3 Exemples d'initiatives bio réussies dans les tropiques arides et semi-arides

L'initiative a commencé à une petite échelle, avec quelques producteurs qui se sont mobilisés. Les producteurs paient leurs frais d'adhésion et mettent ensemble leurs olives. Ils se réunissent régulièrement pour échanger des idées, résoudre des problèmes, identifier de nouveaux marchés d'écoulement et défendre leurs intérêts communs. L'un des producteurs, agronome et spécialiste en culture d'olives a pris la direction de l'association. Les producteurs partagent des valeurs et ont une vision commune, et ils sont profondément impliqués et engagés dans cette initiative. Tous sont des techniciens agricoles.

Les producteurs n'étaient pas, au départ, des agriculteurs biologiques. L'agriculture biologique venait à peine d'être introduite en Tunisie. Mais la demande extérieure croissante des produits biologiques et les succès des initiatives similaires dans d'autres secteurs agricoles ont orienté l'initiative vers l'agriculture biologique. Cependant, avec l'agriculture biologique, les producteurs ont été confrontés à quelques problèmes : premièrement les frais de certification étaient élevés pour les producteurs individuellement et il n'y avait encore aucune réelle opportunité de marché ni aucune structure de marché établie. Le contrôle revient exclusivement à la compagnie de certification et les producteurs perdent leur autonomie. En outre, les producteurs ne recevaient aucune aide financière provenant du gouvernement, et n'avaient aucune connaissance des fonds d'appui au développement. En effet, ce n'est qu'en 1999 qu'un réseau d'appui a été établi, et les structures du marché approprié ont pris plus de quatre années pour s'établir.

Une étude a été effectuée pour évaluer les possibilités de vente des produits biologiques tunisiens en Europe. Les résultats ont prouvé que certains produits biologiques tunisiens tels que l'huile d'olive, les dattes ou les oranges offrent des possibilités intéressantes d'exportation, s'ils font l'objet d'une bonne promotion. Cependant, une analyse quantitative des risques et des potentialités de l'initiative n'a pas été réalisée. D'autres initiatives biologiques et conventionnelles ont été très utiles aux producteurs à ce stade en leur offrant des alternatives d'orientation sur le marché.

Discussion sur le contexte de départ de l'initiative :

Invitez les participants à discuter des questions suivantes en groupe :

Comment les contextes initiaux de "Zayatine Sfax" peuvent-ils être caractérisés ? Quelles sont les situations auxquelles font face les producteurs en comparaison avec celles des participants dans leur région ? Quelles sont les différences ? Comment peut-on décrire la vision partagée par les fondateurs de "Zayatine Sfax" ? Quelle importance y a-t-il d'avoir une vision pour réaliser un tel projet ?

3.1. Zayatine Sfax – Une initiative de production d'olives biologiques 3

Contexte de la création de "Zayatine Sfax"



- Difficultés sur le marché conventionnel d'olives
- Peu ou pas d'appui financier ou de conseil en matière de commercialisation
- Apparition récente de l'agriculture biologique en Tunisie
- Premières initiatives de cultures biologiques démarrées avec succès dans d'autres secteurs.

IFOAM FIBL

Manuel de Formation d'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 3.1 (3) : CIRCONSTANCES A L'ORIGINE DE "ZAYATINE SFAX".

3 Exemples d'initiatives bio réussies dans les tropiques arides et semi-arides

3.1.3 Les étapes importantes

Les principales étapes du développement de l'initiative se présentent comme suit :

1996 : Les producteurs conviennent de fonder l'entreprise et de la convertir en agriculture biologique. Ils optent pour une société à responsabilité limitée, qui offre une plus grande marge de sécurité dans la gestion et une répartition des bénéfices proportionnellement aux contributions des membres. Sans aucune aide extérieure, ils élaborent un plan d'affaires et nomment un directeur et un secrétaire. Chaque membre paye ses frais d'adhésion et d'autres contributions pour le paiement des salaires du personnel. Au départ, il n'y avait aucune stratégie spécifique de vente. Au cours des premières années de l'initiative, l'huile d'olive était seulement livrée à certains clients sur les marchés tunisiens. A cause des problèmes de sécheresse et de faible productivité, les producteurs ont eu des difficultés pour payer les charges fixes de la gestion et du secrétariat.

1998 : La conversion en agriculture biologique commence.

1999 : Les producteurs commencent par recevoir des cours de formation sur l'agriculture biologique en général et la culture d'olive en particulier. L'organisation, la commercialisation, et la planification sont les sujets importants des formations. Les formations théoriques sont valorisées par la pratique et l'application de tout ce qui a été appris, dans un esprit de respect mutuel et par une responsabilisation des participants durant la formation.

2000 : La première huile d'olive biologique est vendue.

2002 : "Zayatine Sfax" est membre à part entière du "consortium biologique" tunisien d'huile d'olive

2003 : "Zayatine Sfax" obtient l'accès au marché européen en s'associant à "Vita Terra", une entreprise commerciale européenne spécialisée en agriculture biologique et en commerce équitable. La coopération avec "Vita Terra" offre des possibilités de commerce équitable sur le long terme et donne des ouvertures potentielles sur les marchés d'autres pays européens.

2004 : Après trois ans de difficultés, les producteurs réalisent le premier succès financier grâce à un changement intervenu dans la politique agricole, à leur ardeur au travail, à leur participation à des cours de formation et aux conditions climatiques favorables.

Discussion sur la pertinence des étapes importantes :

Selon que vous ayez une initiative spécifique de production à l'esprit ou pas : demandez aux participants, s'ils pensent qu'il est important de prévoir d'avance ou non les étapes importantes. Les étapes importantes doivent-elles être mises à jour régulièrement? Quelles étapes importantes générales peuvent être définies pour une initiative d'agriculture biologique?

3.1. Zayatine Sfax – Une initiative de production d'olives biologiques 4

Étapes importantes dans le développement de "Zayatine Sfax"



- 1996** : La société est créée. Les olives conventionnelles sont commercialisées à l'intérieur de la Tunisie.
- 1998** : Conversion à la culture biologique amorcée.
- 1999** : Formation en agriculture biologique
- 2000** : Vente première huile d'olive biologique.
- 2002** : Adhésion au Consortium des producteurs d'huile d'olive biologique
- 2003** : Accès au marché européen
- 2004** : Premier succès financier
Poursuite des activités de commercialisation
Investissement dans une plate-forme de compostage

IFOAM FIBL

Manuel de Formation d'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 3.1 (4) : ÉTAPES IMPORTANTES DANS L'HISTOIRE DE "ZAYATINE SFAX".

3 Exemples d'initiatives bio réussies dans les tropiques arides et semi-arides

Les producteurs tunisiens obtiennent un certain appui de l'état. Les producteurs de "Zayatine Sfax" reçoivent des subventions annuelles pour une période maximale de cinq ans pour couvrir les frais d'inspection et de certification. Ces subventions équivalent à 70 % des coûts d'inspection et de certification, à condition que la valeur globale des subventions n'excède 5000 dinars tunisiens. Les frais de certification dépendent de la taille de l'exploitation, des types de cultures pratiquées et du temps passé par les inspecteurs sur l'exploitation.

Ensemble avec "Vita Terra", les producteurs de "Zayatine Sfax" recherchent de nouveaux associés et des opportunités additionnelles de commercialisation. Vita "Terra" participe régulièrement aux foires internationales telles que le Biofach en Allemagne. "Zayatine Sfax" participe aux foires tunisiennes et internationales.

Pour renforcer leur confiance dans les négociations commerciales futures, une analyse détaillée des coûts de production doit être envisagée.

L'initiative projette la construction d'une plate-forme de compostage. D'ailleurs, quelques producteurs ont déjà installé leur propre petite plate-forme de compostage pour couvrir partiellement leurs besoins de compost. Pour de tels investissements, les producteurs reçoivent des subventions que le gouvernement octroie aux projets biologiques pour des objectifs spécifiques et qui sont fixées à 30 % de la valeur de l'investissement.

"Zayatine Sfax" a encore des objectifs qu'il envisage atteindre. Ils comprennent l'exportation de la totalité de l'huile biologique de l'initiative, ainsi que la conversion de toutes les exploitations de l'initiative à la production biodynamique, (et par conséquent l'obtention de la certification de Demeter), et l'installation d'usines propres à l'initiative. "Zayatine Sfax" envisage aussi d'installer sa propre huilerie.

3.1.4 Les forces, les faiblesses et les défis

Les forces

Grâce à l'initiative, les producteurs collaborent et s'assistent mutuellement. Ils s'entraident et résolvent tous les problèmes internes. Leurs principales forces consistent en leur association et leur volonté de travailler ensemble et d'améliorer leur situation. La planification collective des récoltes et de la transformation des olives conduit à une meilleure organisation et à une bonne intercompréhension.

3 Exemples d'initiatives bio réussies dans les tropiques arides et semi-arides

Les producteurs de l'initiative ont beaucoup de choses en commun. Plusieurs d'entre eux ont presque le même âge et la même qualification. Ils cultivent dans la même région, et ont installé leurs premières plantations à la même période. Mieux, ils cultivent tous la variété d'olive indigène "Chemlali" parfaitement adaptée aux conditions agroclimatiques locales. Tous ces aspects ont permis d'unir les membres et sont d'une grande utilité pour l'initiative.

La certification collective conduit à une réduction des frais de certification et un partage des responsabilités au sein de l'entreprise. Ceci motive les producteurs à s'unir à l'initiative et à participer activement à la gestion de l'entreprise. Depuis son démarrage, l'initiative a apporté beaucoup de changements positifs aux points de vue social et économique.

L'achat collectif des intrants par l'entreprise pour ses membres réduit les coûts par individu.

Les producteurs sont reconnus uniquement par leur organisation et leur motivation. L'initiative sert d'exemple dans la région, particulièrement par son organisation et sa gestion. La bonne formation agricole des membres de "Zayatine Sfax" a beaucoup aidé à l'amélioration de la qualité et de la quantité de l'huile d'olive biologique produite.

Les faiblesses

La conversion en agriculture biologique a montré deux principales faiblesses. D'abord les producteurs avaient moins d'expérience sur les méthodes biologiques particulièrement de fertilisation et de protection des oliviers contre les ravageurs. Ensuite les producteurs ont eu peu d'informations sur la commercialisation de l'huile d'olive au plan international.

Jusqu'ici, les producteurs n'ont pas valorisé entièrement leur propre exploitation et les sources voisines de matières organiques, telles que les sous-produits de production de l'huile d'olive et du fumier. La raison de cette situation était principalement le manque de connaissance et d'expérience sur les sources potentielles et la méthode de compostage. Etant donné que l'incorporation de la matière organique s'avère essentielle pour améliorer la fertilité du sol et les rendements, les producteurs achètent du compost et des engrais biologiques, ce qui augmente considérablement les coûts de production.

La plus grande partie de l'huile d'olive produite conventionnellement est écoulee sur le marché européen grâce aux rapports historiques entre la Tunisie et l'Europe. Les producteurs de "Zayatine Sfax" dépendent ainsi de ce seul marché. L'accès aux nouveaux marchés, tels que les Etats-Unis, le Canada et le Japon, est supposé améliorer les opportunités d'écoulement.



TRANSPARENT 3.1 (5) : FORCES, FAIBLESSES ET DEFIS DE "ZAYATINE SFAX".

3 Exemples d'initiatives bio réussies dans les tropiques arides et semi-arides

Les défis

En dépit de la bonne qualité de l'huile d'olive biologique tunisienne, les producteurs ont eu quelques problèmes pour écouler leur produit sur le marché dus au manque d'expérience, à la faiblesse des relations commerciales industrielles et à la faible demande.

Après quelques années d'existence et après avoir surmonté des difficultés fondamentales, l'entreprise fait face à quelques défis, qui semblent être déterminants pour l'évolution future :

- Il est nécessaire que les producteurs réduisent les coûts de production, en valorisant les éléments nutritifs des exploitations par l'utilisation des ressources renouvelables locales et en améliorant les rendements.
- Les producteurs doivent améliorer le développement et l'état sanitaire des oliviers en installant leurs propres unités de production de compost et en affinant les mesures de protection phytosanitaire. Il faut augmenter la quantité de biomasse pour la production de compost.
- Le label Demeter exige une diversité biologique appropriée de l'exploitation. En raison des perturbations des climats arides, les champs d'oliviers sont limités, car la compétition pour l'eau doit être évitée. Le fait que les producteurs ne possèdent pas de terre, mais la louent auprès du gouvernement, limite également les investissements additionnels sur l'exploitation. Par conséquent les producteurs cherchent à acheter la terre au gouvernement.
- L'installation d'une unité de mise en bouteilles valorisera le produit et augmentera les marges de l'entreprise.
- Pour gagner de nouveaux marchés nationaux et internationaux, l'entreprise doit améliorer le marketing du produit en montrant activement son produit par la publicité et en le présentant aux foires.
- Les producteurs doivent prévoir les quantités d'huile à vendre à chaque cycle de production et développer des capacités de stockage appropriées
- Un label doit être créé pour améliorer la commercialisation des produits de l'initiative.

De nouveaux marchés, une usine de transformation d'olives, de grandes capacités de stockage d'huile et une plate-forme de compostage sont les mesures essentielles pour l'avenir de "Zayatine Sfax", car elles donneront aux producteurs plus de flexibilité et d'autonomie sur le marché. L'initiative se retrouvera à une étape critique s'il y a manque d'expérience et d'expertise pour la vente de grandes quantités d'huile biologique.

Propositions pour la discussion :

- *Après avoir présenté l'initiative de "Zayatine Sfax" avec ses forces et faiblesses, demandez aux participants de discuter en groupe sur les potentialités de l'initiative présentée et les défis pour son développement ultérieur. Demandez alors aux groupes de présenter leurs propositions aux autres et discuter des suggestions apportées.*
- *Un solide partenariat de commercialisation ou son propre label? Discutez avec les participants des avantages et des inconvénients des deux stratégies de vente, un étant l'investissement dans une association de vente à long terme renonçant au propre logo, l'autre étant l'introduction d'une propre étiquette pour communiquer l'identité des producteurs. Est-il plus profitable d'insister sur l'indépendance du marché et les présenter aux consommateurs avec un logo personnel ou est-il plus efficace de se concentrer sur des relations de vente basées sur l'association?*
- *Comparez "Zayatine Sfax" aux initiatives avec lesquelles les participants sont familiers.*

3 Exemples d'initiatives bio réussies dans les tropiques arides et semi-arides

Les producteurs de "Zayatine Sfax" spécialisés dans les techniques de production, sont bien motivés pour l'agriculture biologique et s'organisent pour le contrôle et la certification, de même que pour la récolte et la transformation.

Le principal défi à relever repose sur la commercialisation. Il est cependant nécessaire qu'une coopération additionnelle s'installe entre les entreprises nationales et internationales.

Les deux mesures prises pour améliorer l'identification du produit sur le marché sont : la création du "logo" propre à l'entreprise et l'utilisation des "appellations d'origine contrôlée". Le logo offre une marque déposée unique qui peut être identifiée par les consommateurs alors que l'utilisation de "l'appellation d'origine contrôlée" permettra aux consommateurs de mieux faire le lien entre le produit et les conditions dans lesquelles il a été produit, comme ce fut le cas des produits comme le Champagne et le Porto.

3 Exemples d'initiatives bio réussies dans les tropiques arides et semi-arides

3.1.5 Les leçons apprises

Les producteurs de "Zayatine Sfax" voient le processus d'apprentissage comme une partie intégrante du développement de leurs exploitations et de leur entreprise commune. "Vita Terra", le principal partenaire commercial de l'entreprise, est également impliqué dans le processus d'apprentissage, tout comme les autres étapes sont définies ensemble et les connaissances acquises partagées. Naturellement, le processus d'apprentissage fait également partie du plan d'affaires de l'entreprise. L'apprentissage est essentiellement promu à travers l'objectif partagé de la fabrication de bon compost et de l'amélioration de la fertilité du sol, mais également par la planification ensemble de la récolte, de la transformation et de la commercialisation, autant d'étapes qui représentent de bonnes occasions pour faciliter l'apprentissage. Le dévouement et l'esprit de responsabilité envers l'entreprise commune et la prise en compte des avantages acquis sont considérés comme des facteurs importants du processus d'apprentissage.

Les leçons suivantes ont été apprises jusqu'ici :

- La collaboration étroite et le dialogue ouvert sont essentiels pour développer une vision commune. Dans le meilleur des cas la vision doit être également partagée avec les partenaires de la chaîne de production. La coopération facilite l'entraide entre les producteurs pour limiter les coûts et organiser la formation permanente. L'union des producteurs est particulièrement importante, s'ils cultivent les mêmes produits. Les producteurs organisés ont un accès plus facile au marché biologique. Cependant, planifier et gérer collectivement une initiative n'est pas du tout aisé.
- L'une des principales différences entre "Zayatine Sfax" et les méthodes conventionnelles de production est l'attention accordée à la gestion de la matière organique. Il a été mis en évidence l'importance de la matière organique incorporée au sol pour réduire les pertes dues à la sécheresse et obtenir de bons rendements, particulièrement dans des conditions arides. Une attention particulière est également accordée au recyclage approprié des résidus et des sous-produits de récolte et de la transformation des fruits.
- L'augmentation d'une valeur ajoutée des produits au sein de l'entreprise est essentielle. Outre la presse de l'olive par l'initiative elle-même, la mise en bouteilles de l'huile par elle-même non seulement augmentera la valeur du produit, mais offrira également de nouvelles possibilités intéressantes dans la politique de production et de marketing, de telle sorte que l'entreprise sera capable d'offrir des produits finis aux consommateurs. De plus, l'introduction de son propre label et l'appellation d'origine contrôlée élèveront la valeur du produit.

Discussion : Les conclusions sur l'initiative :

Tirez des conclusions sur l'exemple présenté pour clôturer la présentation de l'initiative. Demandez aux participants, ce que l'initiative leur a enseignés.

3.1. Zayatine Sfax – Une initiative de production d'olives biologiques 6

Leçons apprises de "Zayatine Sfax"



- La coopération rend beaucoup de choses faciles. Beaucoup d'améliorations n'auraient pu s'accomplir individuellement.
- Une gestion appropriée des matières organiques est déterminante.
- Accroître la valeur ajoutée de la compagnie est essentielle.
- L'expertise et l'expérience en commercialisation sont essentielles.
- L'appui des structures est essentiel pour promouvoir les produits biologiques.

IFOAM FIBL

Manuel de Formation d'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 3.1 (6) : LES LEÇONS APPRIS PAR LES PRODUCTEURS DE "ZAYATINE SFAX".

3 Exemples d'initiatives bio réussies dans les tropiques arides et semi-arides

- L'expertise et l'expérience dans la commercialisation sont essentielles. Le partenariat avec des sociétés commerciales spécialisées dans le commerce équitable et qui sont bien installées dans le secteur biologique peut être d'une valeur inestimable pour apporter l'expertise nécessaire. Cependant, ceci pourra difficilement remplacer une initiative propre de commercialisation et peut-être aussi de diversification.

Les expériences acquises tout le long du processus de l'initiative de "Zayatine Sfax" se sont avérées très intéressantes et de valeur. L'initiative a joué un rôle principal dans le développement de l'agriculture biologique dans la région de Sfax.

3 Exemples d'initiatives bio réussies dans les tropiques arides et semi-arides

3.2 L'initiative de culture de coton de "Maikaal bioRe"

3.2.1 La description de l'initiative

"Maikaal bioRe" est une initiative née en Inde centrale dans l'état de Madhya Pradesh (dans le district de Khargone), qui promeut le coton biodynamique (certifié biologique) pour le marché européen.

Les champs des producteurs qui cultivent le coton sont situés dans une région productrice de coton traditionnel, qui est située des deux côtés du fleuve de Narmada. La ceinture de Narmada est caractérisée par une topographie assez plate (moins de 200 m environ au-dessus du niveau de la mer) avec la présence occasionnelle de roches intrusives formant des collines. Les sols sont profonds (jusqu'à plusieurs mètres), noirs et riches en argile (principalement les Vertisols). Il y a de nombreux canaux d'irrigation provenant du Narmada et du fleuve Beda, des puits et des forages, qui assurent un relativement bon approvisionnement en eau. La canne à sucre, les bananes, les goyaves et les légumes constituent l'essentiel des cultures de la région.

Les montagnes sont plus hétérogènes à cause de leur profil onduleux. Les sols sont peu profonds, légers et bruns en altitude, mais dans les dépressions, ces sols sont profonds, noirs et lourds. L'irrigation est généralement rare, car il n'y a aucun cours d'eau et seulement quelques canaux provenant de petits barrages sont disponibles. Les cultures de canne à sucre et de banane sont limitées à quelques endroits où l'irrigation est possible.

L'initiative "Maikaal bioRe" a été initiée et promue par Remei AG, une société suisse de commercialisation de coton fibre en collaboration avec la société indienne de filature, Maikaal Fibres Ltd. Remei AG a œuvré au développement du marché en Europe et a établi des relations avec des acteurs de la filière textile. Une équipe du projet de filature a, d'autre part, travaillé dans les villages avec les agriculteurs en vue de la conversion des exploitations en agriculture biologique.

L'expérience s'est transformée en un projet commercial qui s'est développée et qui est actuellement dirigée par une compagnie indépendante appelée "Maikaal bioRe" (Inde) Ltd, qui est une filiale de Remei AG. Au cours de l'année de 2004, la compagnie a employé 36 personnes. Le directeur de la compagnie demeure celui qui a initié le projet. Il y a un directeur de production, qui dirige une équipe de vulgarisation, quelques employés administratifs et des ouvriers travaillant à la ferme expérimentale (de recherche et développement). L'équipe, qui est presque la même depuis le début, est constituée des

Leçons à apprendre :

- Importance du partenariat entre les agriculteurs et les commerçants.
- Importance d'établir une chaîne intégrée d'approvisionnements.
- Les conseils techniques et administratifs sont essentiels.
- Les besoins sociaux et les contraintes doivent être pris en compte.
- Il y a un besoin constant de développer les pratiques biologiques en vue de réduire les risques et d'améliorer des résultats.

3.2 L'Initiative de "Maikaal bioRe" <

1



Initiative biologique de "Maikaal bioRe"

Production de coton biologique pour le marché européen

- **Démarrée** en 1992/93 comme une initiative personnelle par une usine de filature indienne et Remei AG, une compagnie de vente de fil de coton
- **Localisée** en Inde central dans l'état de Madhya Pradesh
– en région de production traditionnelle du coton
- **Promue** par Remei AG (développement du commerce en Europe, réseaux de la chaîne textile) + Fibres de Maikaal (appui aux paysans)
- **Gérée** maintenant par Maikaal bioRe (Inde), une compagnie indépendante subsidiaire de Remei AG
- **2004** : 36 employés, 1100 paysans impliqués dans 75 villages avec 3000 ha de coton biologique certifié

IFOAM FIBL

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 3.2 (1) : DESCRIPTION DE L'INITIATIVE.

3 Exemples d'initiatives bio réussies dans les tropiques arides et semi-arides

autochtones qui sont très sociables et qui offrent gracieusement leur assistance aux producteurs. Les agriculteurs sont en même temps des fournisseurs (coton) et des clients (les services d'appui tels que la formation, la consultation, le contrôle de la production et des intrants, etc.) de la compagnie. Un objectif actuel est d'impliquer de plus en plus les agriculteurs dans le processus de prise de décision, par exemple en leur offrant des actions dans la compagnie. Deux agriculteurs siègent déjà au Conseil d'administration au titre de dirigeants pour représenter la vision des producteurs. Chaque année, les journées porte ouverte permettent aux agriculteurs d'échanger avec d'autres agriculteurs et clients européens.

Le champ d'actions de "Maikaal bioRe"

La tâche principale de "Maikaal bioRe" est d'offrir aux agriculteurs de la région un service de vulgarisation efficace afin de leur permettre de convertir leurs exploitations en agriculture biologique et d'améliorer subséquemment les pratiques biologiques et d'obtenir de bons rendements.

Quelques tâches essentielles du service de vulgarisation sont :

- Signer des contrats avec des agriculteurs intéressés. Chaque agriculteur signe un contrat avec la compagnie, promettant de ne pas utiliser des produits chimiques et des OGM sur l'exploitation et de cultiver suivant des principes biodynamiques. En retour, la compagnie s'engage à fournir divers services aux producteurs tels qu'acheter la récolte entière (garantie d'achat) et à payer un prix plus élevé (prime).
- Avant le début de chaque saison, des sessions de formation sont organisées pour tous les agriculteurs. Les nouveaux agriculteurs se renseignent sur les fondements de l'agriculture biologique (les principes, les pratiques, les mesures de contrôle et la certification) tandis que les agriculteurs expérimentés suivent des cours de perfectionnement sur des aspects spécifiques ou difficiles de l'agriculture biologique (le compostage, la rotation de cultures, l'utilisation des pesticides botaniques, etc.) et les nouvelles méthodes (par exemple le vermicompostage). Les producteurs peuvent poser des questions et des discussions sont menées sur les problèmes qu'ils rencontrent sur leurs exploitations.
- Toutes les activités des agriculteurs sont documentées. En plus de la formation, le personnel de vulgarisation visite chaque agriculteur pour inspecter les cultures, pour discuter des problèmes quotidiens et apporter des solutions aux besoins du client.
- Les intrants nécessaires tels que les semences, les tourteaux, le phosphate naturel ou les formulations de neem pour le contrôle des ravageurs sont acquis par la compagnie et distribués aux agriculteurs par le réseau de vulgarisation.

3.2 L'Initiative de "Maikaal bioRe" 2

Services de "Maikaal bioRe"



Offre d'assistance aux producteurs

- Organisation des producteurs
- Formation et conseils aux producteurs
- Aide à la documentation
- Apport d'intrants biologiques
- Suivi cultural
- Gestion culturelle
- Organisation de la certification et des systèmes de contrôle interne
- Achat du coton biologique à 20 % de plus que le prix au producteur conventionnel
- Identification de marchés pour les produits biologiques

IFOAM FIBL

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 3.2 (2) : LES SERVICES DE "MAIKAAL BIORE".

Discussion : Le rôle de la compagnie et l'implication des agriculteurs :

Après avoir décrit l'initiative et les activités de la compagnie, poser aux participants les questions suivantes :

- *Qu'est-ce qui rend intéressante pour les agriculteurs la collaboration avec la compagnie? Quelles autres formes de coopération existent et quelles peuvent être les différences?*
- *Comment les participants perçoivent-ils le rôle des agriculteurs dans cette coopération?*
- *Les participants connaissent-ils des initiatives biologiques ou non biologiques semblables à ce contexte?*

3 Exemples d'initiatives bio réussies dans les tropiques arides et semi-arides

- C'est également la tâche des inspecteurs de terrain de s'assurer que l'agriculteur se conforme aux exigences de la certification dans la pratique et dans la documentation

Le travail du personnel de terrain est régi et décrit dans le cahier d'activité agricole de la compagnie "bioRe".

3.2.2 Le contexte initial

L'endettement croissant des agriculteurs

Dans les régions de Maikaal, les agriculteurs s'endettent spécialement pour deux raisons : en premier lieu pour diverses obligations sociales telles que les mariages, et en second lieu pour le financement de leurs activités agricoles. Les pesticides et l'irrigation représentent d'importantes sources de dépenses. Du fait que plusieurs agriculteurs n'ont pas remboursé leurs prêts au gouvernement et aux banques, ou n'ont pas accès à ces derniers parce qu'ils ne peuvent pas fournir de garantie, ils prennent l'argent des créanciers et les négociants de coton. Ceux-ci imposent des taux d'intérêt usuriers (18-36 %) et exigent souvent que les agriculteurs leur vendent leurs récoltes à un prix très bas.

Les risques de sûreté de l'agriculture conventionnelle

Outre la dépendance vis-à-vis des créanciers, l'agriculture conventionnelle crée un problème d'instabilité des productions. Si les conditions (principalement la pluviométrie) sont bonnes, la récolte sera bonne. Si ces conditions favorables ne sont pas présentes, la récolte sera très faible. La stratégie des agriculteurs évolue vers la monoculture sans rotation culturale. L'incertitude croissante à laquelle les agriculteurs sont confrontés fait qu'ils ne peuvent pas rembourser les prêts effectués pour l'achat des semences, des engrais et des pesticides. Cette incertitude est accentuée par les prix instables et décroissants du coton sur le marché mondial et la fertilité décroissante du sol. Les taux élevés d'intérêt et les méthodes brutales de recouvrement des fonds utilisées par les créanciers constituent de grandes contraintes pour les agriculteurs.

Depuis 2002 les variétés de coton génétiquement modifiées ont été largement distribuées et se répandent dans la région. Les graines de ces variétés sont cependant très chères et les variétés sont plus sensibles aux changements climatiques, les agriculteurs prennent ainsi de grands risques financiers en les achetant.

3.2 L'Initiative de "Maikaal bioRe" 3

Contexte de départ

- Baisse des rendements au cours des deux dernières décennies
- Augmentation des coûts de production sans aucune garantie de bénéfices
- Irrégularités de pluies, sécheresses
- Baisse constante du niveau de la nappe phréatique
- Baisses du prix du coton
- Endettements accrus
- Empoisonnement par des pesticides



Vision de Remei : Le commerce doit se baser sur un partenariat durable pour le bonheur de tous. L'agriculture biologique et l'établissement de relations entre les producteurs dans la filière textile constituent la voie pour y arriver.

IFOAM FIBL

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 3.2 (3) : SITUATIONS DE DEPART ET LES MOTIVATIONS DES PROMOTEURS.

Discussion : Propre analyse de la situation :

Demandez aux participants ce que la situation des agriculteurs de la région de Maikaal a en commun avec leur propre situation. Quelles conditions sont différentes? Quelles en sont les raisons? Selon la situation dans laquelle se trouvent les participants, il peut être intéressant de discuter en groupe des risques et des potentialités (social, écologique et économique) de l'agriculture biologique (des forces et des contraintes de l'agriculture biologique). Quels sont les atouts dont nous disposons pour l'agriculture biologique? Quels sont les facteurs qui peuvent changer les conditions?

3 Exemples d'initiatives bio réussies dans les tropiques arides et semi-arides

A plusieurs reprises, les agriculteurs ont également souffert d'empoisonnement dû à l'utilisation des pesticides chimiques

La recherche de nouvelles perspectives par les promoteurs

Lors de l'installation de l'usine de filature, le gestionnaire local a recherché de l'aide extérieure pour commercialiser le coton fibre en Europe. Il est entré en contact avec Remei AG, une société suisse de commerce de fibre. Avec ses expériences des pays producteurs de coton, Remei est imprégné des problèmes écologiques, socio-économiques et éthiques liés à la culture (conventionnelle) de coton.

A cette époque, les organisations de "verts" faisaient la promotion de la récolte manuelle parce qu'elle ne nécessite pas l'usage des défoliants. Remei réalisa que les défoliants ne représentaient qu'un aspect du problème. Ainsi, Remei estima qu'il faut agir de manière rigoureuse en adoptant entièrement les principes biologiques.

Le début du projet "Maikaal bioRe"

Motivés par sa vision personnelle du coton équitable et "hygiénique", et vu les opportunités commerciales d'un tel produit, le directeur du Remei a proposé de démarrer un projet de coton biologique.

Le projet s'est procuré quelques hectares de terre derrière l'usine de filature pour cultiver du coton biologique (le terrain est devenu plus tard une ferme expérimentale) et un petit bâtiment a été construit pour servir de bureau. Le concept du projet s'est répandu rapidement parmi producteurs. A cette étape du projet, il n'y avait aucune perspective commerciale certaine.

L'étape suivante a consisté à confier à un consultant expérimenté, aidé du personnel de la filature, la tâche de sensibiliser les producteurs sur l'alternative et la technologie afférente. Les facteurs de motivation pour une participation des producteurs sont la garantie du marché, une prime sur la qualité, la disponibilité d'un crédit pour les intrants essentiels et particulièrement l'appui gratuit et suffisant du service conseil de l'initiative.

Au début, les producteurs étaient sceptiques, mais le fait que l'initiative dispose de sa propre ferme expérimentale, et que les premières semences de coton biologique ont donné un taux de germination assez élevé, a redonné confiance aux producteurs. La gestion des ravageurs et de la fertilité du sol était le principal facteur critique, la disponibilité de fumier de ferme et du compost étaient également les principaux problèmes.

3 Exemples d'initiatives bio réussies dans les tropiques arides et semi-arides

Cependant, les premiers producteurs qui ont adopté l'agriculture biologique ont été une source de motivation pour la conversion de nouveaux producteurs. Plusieurs visites ont été organisées sur des fermes biologiques pour ceux qui veulent se convertir à la culture biologique.

Le seul risque selon les producteurs est l'arrêt de l'achat du coton biologique par le projet ou l'arrêt du service de vulgarisation. Le producteur serait abandonné et pourrait être amené à retourner à l'agriculture conventionnelle.

Les principaux atouts de la région pour l'agriculture biologique sont les producteurs eux-mêmes, mais également le fait que l'élevage soit bien intégré à l'agriculture. Mieux, tous les producteurs utilisent le fumier de ferme en combinaison avec les engrais chimiques pour l'agriculture conventionnelle. L'utilisation de la traction animale, le désherbage et les autres opérations culturales étaient un atout majeur, et l'utilisation des bœufs pour le désherbage a fait ses preuves si bien que même les agriculteurs conventionnels n'emploient plus des herbicides.

Sur un autre plan, Remei commençait à rechercher le marché.

3.2.3 Étapes importantes de "Maikaal bioRe" :

1992/93 : Les premières expériences sur le coton biologique ont commencé par des essais effectués chez 20 producteurs.

1995 : En 1995, Remei AG et le détaillant suisse Coop ont entrepris un partenariat, qui, plus tard a été distingué par le Prix de Partenariat de Développement Durable à l'occasion du sommet mondial de Johannesburg en 2002. L'engagement de Coop est palpable. Pour maintenir les produits de "bioRe" compétitifs sur le marché, il a réduit sa marge bénéficiaire. Coop intervient régulièrement chaque année et son appui est continu. Le soutien moral apporté par Coop est remarquable. Coop a beaucoup fait la promotion de "Maikaal bioRe" à travers des affiches, des publicités à la télévision, des articles dans les journaux, etc. Il a fermement soutenu le projet. Il y a un dialogue vrai et sincère et le travail effectué est apprécié entièrement.

Durant cette année, Coop lance NATURALINE, une fibre textile biologique, créant une demande importante de coton biologique. La chaîne d'approvisionnement est complète. En 2004, Coop était le plus grand consommateur du coton biologique dans le monde entier avec 1000 tonnes de coton brut par an.

3 Exemples d'initiatives bio réussies dans les tropiques arides et semi-arides

1997 : La fondation suisse de "bioRe" a été mise sur pied et est conjointement gérée par Remei AG et la principale compagnie suisse de détail Coop. La fondation trouva des projets sociaux pour les agriculteurs tels que le prêt sans intérêt pour l'irrigation goutte à goutte et pour d'autres infrastructures de développement.

2001 : Une autre mesure de commercialisation est prise avec l'établissement de la plateforme "bioRe" ioRe. Les producteurs suisses et allemands de textiles de haute qualité s'unissent pour offrir une large gamme de produits textiles faits à partir du coton "bioRe". Ils ont une stratégie commune de vente et se présentent ensemble aux foires.

2002 : En avril 2002, le projet de Maikaal est devenu une compagnie indépendante appelée le "Maikaal bioRe" (Inde) Ltd. Il cesse ainsi de faire partie de la société de filature Maikaal Fibres Ltd. Après la transformation de "Maikaal bioRe" en compagnie, les décisions sont prises par le conseil d'administration, composé du gérant de Remei AG, directeur de la compagnie, de deux producteurs (depuis novembre 2003) et d'un représentant de la société (qui défend les intérêts des petits producteurs).

2003 : En janvier 2003, l'association indienne de "bioRe" est créée pour répondre aux besoins sociaux de la communauté des producteurs biologiques de Maikaal (en terme de développement d'infrastructure), pour améliorer la formation biologique en construisant et en dirigeant une école agricole, pour assurer le suivi interne, pour vulgariser les pratiques d'agriculture biologique, pour répondre aux divers problèmes sociaux (telles que la participation des femmes et l'amélioration des conditions de travail des ouvriers) et pour le développement des communautés. L'association de "bioRe" est dirigée par les producteurs et le personnel du projet. Elle compte environ 200 producteurs comme ses premiers adhérents. L'association de "bioRe" reçoit des fonds de la fondation suisse de "bioRe". L'engagement social de l'association "bioRe" vis-à-vis des producteurs et l'aide financière apportée pour l'amélioration de leur infrastructure ont très tôt montré qu'ils sont d'un secours important pour les producteurs de la région.

2004 : Vers la fin de l'année 2004, l'école d'agriculture biologique de "bioRe" des producteurs est presque achevée. L'école occupera une superficie d'environ 10 acres sur la ferme expérimentale.

Un nouveau système de suivi interne est développé du fait que des projets annexes sont en train d'être installés dans d'autres régions.

3.2 L'Initiative de "Maikaal bioRe" 4

Faits marquants dans le développement de "Maikaal bioRe"

- **1992** : Démarrage comme une simple expérimentation par une poignée de paysans. Un profil de production de vêtements socio-écologique est développé.
- **1995** : "bioRe" entre sur le marché de grande distribution grâce au partenariat avec Coop, une compagnie suisse de vente en détail .
- **1997** : Remei AG et Coop établissent la Fondation "bioRe" pour promouvoir le coton biologique et appuyer les besoins des producteurs.
- **2001** : La haute qualité des fibres allemands et suisses servent de référence pour "bioRe" pour la commercialisation du coton.
- **2003** : L'association "bioRe" (Inde) est installée pour promouvoir la culture biologique et appuyer les projets sociaux relatifs aux besoins des paysans.
- **2004** : Construction du centre de formation de l'association "bioRe".

IFOAM FIBL

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 3.2 (4) : ÉTAPES IMPORTANTES DANS LE DEVELOPPEMENT DE "MAIKAAL bioRe".

Travail de groupe : Créer votre propre projet :

Divisez les participants en groupes et demandez-leur de concevoir leur propre projet et de développer un concept de base pour le projet.

- *Quel est l'objectif du projet ?*
- *Quelles en sont les étapes importantes ?*
- *Quels sont les principaux intrants et productions ?*
- *Comment les producteurs sont-ils impliqués ? Comment est-ce qu'une bonne coopération est garantie ?*
- *Quels sont les obstacles possibles ?*
- *Comment le projet est-il financé ?*
- *Comment le projet est-il géré ? Quelles sont les priorités ?*

Demandez aux groupes de présenter leurs projets conçus et invitez les participants à donner leur avis sur les présentations.

3 Exemples d'initiatives bio réussies dans les tropiques arides et semi-arides

Perspectives :

Les producteurs doivent devenir des actionnaires de "Maikaal bioRe". Pour cela, les statuts et autres obstacles doivent être d'abord revus.

De 1992 à 2004, le nombre d'agriculteurs avait augmenté constamment en passant de quelques producteurs à un effectif de plus de 1000 personnes. On prévoit une croissance de plus 10 % par an puisque Coop projette de réaliser entièrement ses produits textiles à partir du coton biologique d'ici 2010 (en 2004 les produits textiles biologiques représentaient 40 % des textiles fabriqués par Coop).

3.2.4 Quelle est la spécificité de l'initiative?

Facteurs du succès

Partenariat. Le fait que les producteurs aient toujours été considérés comme des partenaires a été un des facteurs de distinction de l'initiative. Pour instaurer un dialogue permanent et une coopération avec les producteurs, sur la base de la confiance et de l'appréciation réciproques, le respect du droit à la différence et le partage équitable des efforts et des avantages a été une ligne d'action pour Remei. Les responsables de Remei ont passé des jours entiers pour rencontrer et discuter avec des associations de producteurs et des producteurs individuels de leurs besoins et problèmes. Ce qui signifie un engagement dans les détails : par exemple, au cas où la qualité du coton ne peut pas être clairement classée en premier choix ou en deuxième choix, il sera classé (et payé) en premier choix. Ce qui voulait signifier que Remei s'est engagé à trouver une manière de "donner en cadeau" la compagnie aux producteurs, en leur fournissant si possible des actions.

Le "bioRe" a montré qu'une autre forme de globalisation, basée sur des partenariats et une coopération à long terme mutuellement bénéfique, est possible. Le "Maikaal bioRe" combine le savoir-faire local du système traditionnel de culture aux résultats et méthodes scientifiques occidentaux de gestion. Le projet et le personnel sont très connus et bien reçus dans les villages. Ceci donne au projet une identité unique. En 1994, le bioRe de Tanzanie, un deuxième projet de coton biologique, a démarré grâce à l'aide et l'appui de Remei AG. Il y a un échange de savoir-faire entre les deux projets.

Le fait de traiter les producteurs comme des partenaires apporte une spécificité à la relation. Chaque producteur devient plus important plutôt que d'être considéré comme un simple

3.2 L'Initiative de "Maikaal bioRe" 5

Qu'est-ce qui a fait de l'initiative un succès ?



- Vision partagée et partenariat
 - Permet d'avoir confiance pour investir
- Chaîne intégrée d'approvisionnements
 - Sécurise le circuit de vente et d'approvisionnement régulier en intrants
- Profile et mesures de contrôle clairs
 - Crée la confiance et la compétitivité
- Personnel de vulgarisation et paysans bien formés
 - Offre l'appui technique requis
- Coopération
 - Une approche novatrice pour élargir le marché et montrer son efficacité
- Prime
 - Un facteur important notamment pour la conversion
- Considération sociale
 - Assure la confiance et la stabilité dans la coopération

IFOAM FIBL

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 3.2 (5) : LES FORCES DU "MAIKAAL BIORE".

3 Exemples d'initiatives bio réussies dans les tropiques arides et semi-arides

fournisseur. Ceci renforce sa position dans la commercialisation parce qu'il connaît son importance et il est conscient que le client a besoin de sa production. Les producteurs sont fiers d'être des associés. C'est un grand avantage non matériel. Par ailleurs, le partenariat avec les producteurs assure un approvisionnement continu en coton, ce qui est nécessaire pour gagner la confiance des clients.

Chaîne intégrée d'approvisionnements (filière). Le "Maikaal bioRe" est le point de départ d'une chaîne intégrée d'approvisionnement de textile couvrant la matière première (culture de coton), la transformation (industrie de textile et de vêtement) et la vente au détail aux clients. La chaîne produit les textiles de coton biologique selon des critères environnementaux et sociaux stricts (tels que les colorants dépourvus de métaux lourds, les plants de traitement des effluents liquide, sécurité sur les lieux de travail, salaires minimaux, etc.). La chaîne est basée sur des partenariats gérés par Remei AG. La chaîne compte un nombre limité d'acteurs. Ceci garantit la transparence et aide à réduire les coûts. Le partenariat avec les producteurs à chaque étape de la production assure que les normes de qualité sont respectées. Les partenaires confiants sont disposés à investir. Les partenariats avec des détaillants sécurisent les circuits de commercialisation. Une journée porte ouverte est organisée chaque année et réunit tous les acteurs de la chaîne de textile de la région de Maikaal.

Production et contrôle de la qualité. Pour instaurer la confiance et la possibilité de commercialisation et pour pouvoir répondre aux normes et standard de qualité, le "Maikaal bioRe" a mis en place un système très strict de contrôle de qualité, qui est amélioré chaque année. Les critères et les contrôles stricts de production s'appliquent également pour le traitement des produits textiles confectionnés à partir du coton de "Maikaal bioRe".

Éducation et formation des encadrants et des agriculteurs. Le fait de donner aux producteurs des instructions et des conseils gratuits s'est avéré d'une importance majeure pour le développement du projet. La qualité de la formation et des conseils met les producteurs en confiance. Cela les aide dans les périodes difficiles (forte pluie, attaque de ravageurs, etc.) et leur permet d'augmenter leurs rendements. La formation des personnes assurant l'encadrement par les experts internationaux a été d'une grande valeur.

Un grand projet en cours, initié entièrement par le détaillant suisse Coop, s'occupe du développement d'une école d'agriculture biologique dans la région de Maikaal.



TRANSPARENT 3.2 (6) : LA CHAÎNE D'APPROVISIONNEMENT DE "MAIKAAL BIORE".

Exercice : Etude des chaînes d'approvisionnements des initiatives locales :

Ensemble avec les participants faites un examen des initiatives locales. Former des groupes et demander à chaque groupe d'étudier la chaîne d'approvisionnements d'une initiative. Quelles sont les caractéristiques? La coopération est-elle purement économique ou les acteurs partagent-ils des investissements et des avantages? Invitez les groupes à présenter leurs résultats.

3 Exemples d'initiatives bio réussies dans les tropiques arides et semi-arides

Coopération avec les petits et grands producteurs. Le "Maikaal bioRe" travaille avec tous les producteurs intéressés. La taille de l'exploitation n'est pas un facteur discriminant. La prise en compte des petits producteurs qui ont une superficie de quelques acres augmentent le coût du projet, mais ils ont aussi besoin de l'agriculture biologique tout comme les grands producteurs qui aident à réduire les coûts. Un équilibre est recherché entre les exigences sociales et économiques. Les agriculteurs sont répartis dans plus de 75 villages dans une grande région (District). Toutes les classes sociales sont représentées, y compris des producteurs tribaux.

Garantie d'achat et premium. "Maikaal bioRe" (Inde) et par conséquent Remei AG achètent chaque année la totalité de la production cotonnière des producteurs. Un contrat de cinq ans est établi avec chaque producteur. Il revient à Remei AG de trouver un marché pour le coton. Le projet verse également une prime de 20 % (de plus que le prix du marché) aux producteurs pour le coton totalement biologique, largement supérieure à la moyenne de 8-10 % (15 % de prime pour la 2^{ème} année de conversion du coton, et 10 % pour la 1^{ère} année de conversion où la production est considérée encore comme conventionnelle et vendue sur le marché conventionnel). Ceci est considéré comme une assistance et non comme une prime pour la qualité biologique, car l'agriculture biologique porte en elle-même des avantages énormes. Cependant, la prime est particulièrement importante notamment pour la période de conversion, car elle permet aux producteurs de financer eux-mêmes les intrants. Les producteurs font constamment face à des contraintes financières en raison des besoins d'investissements et des nombreux engagements sociaux. Ainsi, la prime est naturellement la bienvenue, mais quelques producteurs disent également que le service de vulgarisation est plus essentiel, car au pire des cas, ils peuvent se passer de la prime.

Aspects sociaux. Remei AG considère l'agriculture biologique comme une mesure de développement social, car elle permet de résoudre beaucoup de problèmes socio-économiques des producteurs tels que l'endettement et la dépendance vis-à-vis des créanciers du fait du coût élevé des produits chimiques. L'agriculture biologique maintient également la fertilité du sol et améliore l'état des exploitations, etc. Remei AG croit aux formes de travail en coopérative et essaye de consolider autant que possible les partenariats. Le "Maikaal bioRe" a été conçu comme une initiative conduisant les producteurs sur une voie plus durable et qui les rend plus indépendants. L'objectif principal de l'initiative est ainsi de rendre les producteurs "plus forts" et d'améliorer les rapports sociaux. Remei s'intéresse à l'identification et à la résolution des problèmes sociaux actuels de façon efficace et durable. L'objectif visé est une meilleure connaissance des conditions de vie des producteurs et l'apport d'un appui additionnel à travers divers projets. L'agriculture biologique est un moyen pour atteindre cette finalité.

3 Exemples d'initiatives bio réussies dans les tropiques arides et semi-arides

Les projets satellites. Pour se développer, le "Maikaal bioRe" est disposé à entrer en partenariat avec des projets similaires. Il partage son savoir-faire en agriculture et certification, vend la production et paie une prime.

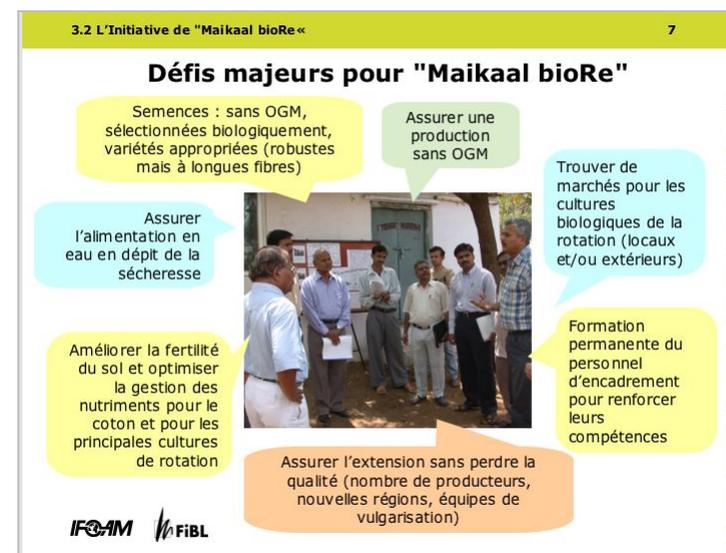
3.2.4 Les défis

Bien que l'initiative de "Maikaal bioRe" soit bien établie et a atteint des dimensions impressionnantes, elle rencontre encore des difficultés.

La sécheresse. La région est constamment confrontée à des problèmes de sécheresse. La combinaison des problèmes de sécheresse et de la surexploitation des nappes phréatiques entraîne une réduction drastique de la disponibilité d'eau pour les producteurs. Cela engendre la baisse des rendements et par conséquent une crise économique pour les producteurs. Les producteurs affirment que l'agriculture biologique ameublir le sol et augmente sa capacité de rétention en eau. Pour réduire la consommation d'eau et les coûts de production, les producteurs de "Maikaal bioRe" utilisent de plus en plus des systèmes d'irrigation goutte à goutte. L'adoption de l'irrigation goutte à goutte et les autres pratiques agricoles pour une meilleure résistance à la sécheresse sont actuellement étudiées par l'Institut International de Gestion de l'Eau (IWMI) à travers un projet de recherche (voir le chapitre 3.3.6).

La fertilité du sol. La fertilité du sol est un problème très important, car le rapport terre/animal est en diminution. La disponibilité de bouse de vache pour le compostage devient ainsi un problème d'une part et la recherche de sources externes d'intrants pour la fertilisation du sol devient d'autre part une tâche importante pour les producteurs. Le défi est de trouver des engrais biologiques alternatifs convenables pour améliorer la fertilité du sol et sécuriser ainsi la culture.

La disponibilité et la convenance de semences des variétés composites. La plupart des graines de coton disponibles dans la région sont les hybrides traités chimiquement et la plupart des variétés locales disponibles ne satisfont pas les besoins en fibre de l'industrie textile. Développer des semences de variétés composites qui soient conformes aux exigences de l'industrie textile, résistantes à la sécheresse et aux ravageurs revêt une importance capitale. A présent, les semences doivent être produites biologiquement, ce qui est compliqué et coûteux. Comme les firmes semencières ne sont pas intéressées par ce petit marché, il peut être nécessaire d'organiser la production de semence avec les producteurs. Mais cela exige du savoir-faire et des investissements.



TRANSPARENT 3.2 (7) : DEFIS A RELEVIER PAR "MAIKAAL BIORE".

3 Exemples d'initiatives bio réussies dans les tropiques arides et semi-arides

La coexistence avec les OGM : Le gouvernement indien a donné le top pour la production commerciale du coton BT. Cette production s'étend actuellement à d'autres producteurs, malgré les critiques. Dans la région de Maikaal, de nombreux producteurs expérimentent actuellement le coton BT, parce qu'en 2003 les rendements étaient élevés dans certains cas grâce aux conditions atmosphériques favorables.

Plusieurs producteurs du "Maikaal bioRe" ont été amenés à expérimenter le BT, malgré les mises en garde répétées. C'est devenu un problème très sérieux. La compagnie doit développer de nouvelles stratégies préventives et trouver des moyens plus efficaces de sensibiliser les producteurs sur les risques y afférents. Les risques du coton BT comprennent la propagation des ravageurs résistants et l'inefficacité des pesticides biologiques. Le risque principal pour les producteurs est alors d'ordre financier car le coton BT engendre des coûts de production élevés et de grands risques d'échec de la production dus à une faible tolérance à la sécheresse.

La commercialisation des autres cultures du système de rotation. Les producteurs souhaitent vendre les autres productions issues des rotations culturales au prix des produits biologiques. Cependant, pour des raisons de coût, le projet entier est certifié biologique, en se basant sur la qualité du système de contrôle interne. Ainsi, il n'est pas possible de délivrer des certificats individuels aux producteurs. Le manque d'un marché biologique local pour les cultures vivrières des producteurs est un obstacle pour la culture du coton. La recherche de nouveaux marchés biologiques pour les autres cultures de rotation faciliterait la conversion des exploitations entières par les producteurs. C'est alors un grand travail et le projet n'a pas assez de ressources (particulièrement humaines). Cependant, il reconnaît combien cette commercialisation est importante pour aider les producteurs à améliorer leurs conditions de vie. Qu'est-ce qui se fait à ce sujet? Le "Maikaal bioRe" recherche un marché local pour certaines cultures vivrières (comme le blé et le piment) et travaille aussi sur un projet d'installation des équipements de transformation à petite échelle.

Les contraintes des agriculteurs. La faible superficie (petite exploitation) est un problème important qui rend la rotation culturale difficile. Un autre problème important est l'irrigation. Quelques producteurs ont seulement un champ, ou juste une petite partie de leurs champs, irrigué, ce qui représente une différence importante en terme de rendement. Mais l'irrigation est très coûteuse et la fourniture de l'énergie électrique requise est très irrégulière (parfois les producteurs doivent se réveiller à 2h du matin pour irriguer leurs champs). Un grand problème est que les producteurs ont d'importants besoins d'argent pour satisfaire leurs obligations sociales et ainsi, ils ont tendance à répéter la culture du coton, campagne après campagne, puisque le coton est la principale culture de rente.

Discussion :

Questions possibles pouvant être discutées en plénière ou en groupes :

- *Comment pourriez-vous résoudre le problème des OGM? Que recommanderiez-vous comme stratégie de prévention (sensibilisation des agriculteurs)?*
- *Quelle stratégie de diffusion recommanderiez-vous?*
- *Comment pourriez-vous faire participer les femmes et les membres de la famille? La stratégie peut varier selon les conditions sociale et culturelle.*
- *Quelle est la conduite à tenir envers les défailants? Devrait-on leur donner une seconde chance?*
- *Quelle stratégie recommanderiez-vous en ce qui concerne les aléas climatiques afin de réduire le nombre de défailants (craignant de perdre les récoltes)?*
- *Recommandez une procédure de sélection pour de nouveaux producteurs (pour éviter les défailants)?*
- *Comment aborderiez-vous la fourniture/la production des semences biologiques?*

3 Exemples d'initiatives bio réussies dans les tropiques arides et semi-arides

Coopération au sein des familles des producteurs. Il y a des cas de producteurs qui prétendent que c'est un membre de leur famille ou un ouvrier qui a appliqué des produits chimiques pendant leur absence. Pour ce faire, la compagnie essaye d'amener plus de personnes à assister aux sessions de formation. On tente aussi d'éduquer et d'informer les femmes, par exemple, pendant les visites d'inspection. Mais c'est encore difficile, car on ne permet pas habituellement aux femmes d'assister à des sessions de formation ou même de parler aux hommes. Le rôle exact des femmes dans la prise de décision doit être établi en tenant compte de la caste et de la famille.

3.2.5 Recherche et amélioration technologique

Amélioration du système par la recherche et la diffusion

Avec le temps, le projet de "Maikaal bioRe" s'est développé et a atteint une dimension considérable, la question que l'on se pose est si la culture du coton biologique pourrait être une option viable pour beaucoup de producteurs en Inde. En 2002, "Maikaal bioRe" et Remei ont initié un projet de recherche sur 3 ans pour étudier l'impact de la production du coton biologique de "Maikaal bioRe" sur la vie des producteurs. Un système de comparaison des producteurs biologiques et conventionnels analyse si la situation économique et sociale d'un producteur de la région s'est améliorée depuis l'adoption de l'agriculture biologique. Dans une deuxième étape la recherche étudie le processus d'adoption et essaye d'identifier les obstacles et les facteurs de succès pour la conversion en production biologique. En outre, le projet de recherche vise l'amélioration du système de production et le développement des outils de vulgarisation appropriés comme les itinéraires techniques et les manuels de formation. Les résultats finaux du projet de recherche seront disponibles en fin 2005. Le projet de recherche a été financé par l'Agence Suisse pour le Développement et la Coopération (SDC) et le Fond Mondial pour la Nature (WWF), et est exécuté par FiBL en collaboration étroite avec une équipe de chercheurs de terrain employée par le "Maikaal bioRe". L'institut International de Gestion de l'Eau (IWMI) s'investit dans l'irrigation goutte à goutte et d'autres technologies d'économie de l'eau, car la pénurie de l'eau est une des contraintes principales à l'agriculture dans cette région.

Étude économique de la culture du coton biologique.

Si on veut comparer la performance de la culture de coton biologique au système conventionnel, il serait incomplet de se limiter aux rendements du coton. Les critères les plus



TRANSPARENT 3.2 (8) : METHODES D'ANALYSE ECONOMIQUE DE LA CULTURE DU COTON BIOLOGIQUE.

Discussion :

Demandez aux participants, comment ils analyseraient la performance économique de l'agriculture biologique en se référant à leur contexte.

3 Exemples d'initiatives bio réussies dans les tropiques arides et semi-arides

appropriés pour les producteurs sont les revenus agricoles, qui impliquent les rendements de toutes les cultures (coton, cultures associées, cultures suivantes s'il en existe), les prix (premium biologique y compris), et tous les coûts de production. Le projet de recherche a choisi un échantillon aléatoire de 60 producteurs biologiques et 60 producteurs conventionnels dans 10 villages différents pour enregistrer les données relatives aux intrants (travail, gestion de parasite, engrais, etc.) et aux productions sur deux périodes successives de production. Les données sur les ménages, telles la possession de terre, le modèle de rotation de cultures, le bétail disponible et des indicateurs de richesse, ont été collectées par des entretiens à l'aide de questionnaires. Pour analyser l'impact des caractéristiques du sol, des échantillons représentatifs de sol ont été prélevés sur chaque exploitation et analysés pour déterminer le taux de matière organique, les éléments nutritifs, la texture et la capacité de rétention de l'eau. Pour comparer les intrants aux rendements, les tailles exactes de toutes les parcelles de coton sont estimées par la triangulation.

Développement participatif de technologies

Ensemble avec l'équipe de vulgarisation de "Maikaal bioRe" et les producteurs impliqués, l'équipe de recherche travaille à l'amélioration du système de culture par le biais des parcelles d'expérimentation et des essais au champ. La première étape a consisté pour l'équipe de vulgarisation et les groupes de producteurs à identifier les principaux défis de la culture du coton biologique. Des approches prometteuses pour surmonter ces problèmes ont été recensées chez des producteurs d'autres projets de coton biologique et en consultant la littérature et l'internet. Afin d'avoir une idée sur le potentiel de ces innovations en conditions locales, des parcelles d'essai systématique sont installées sur la ferme expérimentale de Maikaal. Les parcelles d'essais testent les variétés de coton, les engrais, la matière organique et les méthodes de gestion des ravageurs en quatre répétitions afin de réduire les effets d'hétérogénéité du sol. Les résultats des essais sont partagés avec les producteurs impliqués dans le projet de recherche. En groupe, ils discutent pour choisir lesquelles des innovations générées par le projet, ou ailleurs, ils voudraient essayer sur une partie de leur terre. L'équipe de recherche forme les producteurs sélectionnés sur la manière d'installer et de suivre les essais simples dans leurs champs de coton. Ces essais aident le projet à voir si les innovations suggérées correspondent aux conditions des producteurs et les aident à essayer de façon autonome de nouvelles choses dans une approche collective.

3.2 L'Initiative de "Maikaal bioRe" 9

Développement participatif de technologie à Maikaal



Tests en milieu contrôlé. Les innovations prometteuses identifiées sont testées par l'équipe de vulgarisation sur des parcelles d'expérimentation en milieu contrôlé

Tests au champ. Les producteurs décident de quelles innovations ils veulent tester par des méthodes simples de comparaison avec l'appui de l'équipe de vulgarisation.

IFOAM FIBL

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 3.2 (9) : LES AGRICULTEURS, LES CONSEILLERS AGRICOLES ET LES SCIENTIFIQUES CONÇOIVENT ENSEMBLE DES PARCELLES D'ESSAIS SUR LA FERME EXPERIMENTALE ET DES PARCELLES D'ESSAIS AU CHAMP DU PRODUCTEUR AFIN D'AMELIORER LE SYSTEME DE CULTURE.

Discussion :

Demandez aux participants, les problèmes et les solutions possibles qui peuvent être examinés avec une approche participative de développement de technologie et avec des essais au champ, par leur propre initiative, ou d'une autre avec laquelle ils sont familiers.

3 Exemples d'initiatives bio réussies dans les tropiques arides et semi-arides

Echange sur les résultats et innovations

Les résultats et les innovations générés dans le projet de recherche contribuent au développement des outils de vulgarisation, des itinéraires techniques, des manuels de formation, des projections vidéo, etc. A travers les ateliers de formation, les rencontres des parties prenantes et les bulletins d'information, les résultats et les outils de travail sont échangés entre les conseillers agricoles du "bioRe" bioRe et d'autres projets de coton biologique. Les producteurs ont l'opportunité de visiter d'autres projets de coton biologique en Inde de sorte que les innovations et les approches puissent être directement échangées entre producteurs.

L'équipe de recherche fait attention à ce que chaque agriculteur qui participe à la collecte de données obtienne les résultats traités de ses champs. Les résultats d'analyse des échantillons de sol aident les agriculteurs biologiques et conventionnels à améliorer les techniques d'application du fumier ou des engrais. Les fiches d'analyse économique comportant les données sur les intrants et les produits les aident à optimiser globalement leur système de culture.

3.2.6 Les leçons apprises

Beaucoup d'agriculteurs sont dégoûtés des systèmes agricoles conventionnels et recherchent des alternatives. Nombreux sont ceux qui hésitent cependant parce qu'ils se sentent en insécurité. Ils ont peur que le niveau de la récolte chute. En fait, pendant la période de conversion (2-5 ans) la récolte baisse parce que la fertilité du sol est pauvre. L'adhésion du producteur à la chaîne textile et l'obtention d'une prime biologique sont importantes dans les premières années. L'intégration des producteurs dans la filière leur donne de l'assurance et du soutien. Les producteurs sont disposés à adopter l'agriculture biologique, pourvu qu'il y ait un marché prêt pour les marchandises produites et des organismes partenaires qui veuillent bien les soutenir pendant la phase de conversion.

Les contraintes individuelles influencent également l'engouement pour l'agriculture biologique. Les agriculteurs ayant de bonnes infrastructures d'irrigation obtiennent de bons résultats avec le système de culture conventionnel par exemple, tandis que les agriculteurs soumis à une agriculture pluviale trouvent un véritable soulagement avec l'agriculture biologique. Quelques agriculteurs ont une prédisposition intrinsèque, semblable à une motivation philosophique (respect et confiance pour la nature) tandis que d'autres se convertissent à l'agriculture biologique avec un esprit plus opportuniste. De tels agriculteurs délaissent tôt le projet, trichent avec des produits chimiques quand les pluies sont fortes ou expérimentent les OGM.

3.2 L'Initiative de "Maikaal bioRe" 10

Echanges sur les résultats et les innovations



Atelier sur la fertilité du sol

Outils de vulgarisation

- Itinéraires techniques des cultures
- Manuels de formation
- Vidéo pour les discussions en groupe



Rencontre des participants

IFOAM FIBL

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 3.2 (10) : LES RESULTATS ET LES INNOVATIONS DU PROJET DE RECHERCHE DE COTON DE "MAIKAAL BIORE" SONT DOCUMENTES DANS DES SUPPORTS DE VULGARISATION ET DISCUTES PAR LES DIFFERENTES PARTIES PRENANTES.

3 Exemples d'initiatives bio réussies dans les tropiques arides et semi-arides

Les exigences biologiques, pour que la certification puisse avoir lieu, sont très strictes et peuvent être difficiles à suivre pour certains agriculteurs. Par exemple, il y a en Inde un bon nombre d'exploitations qui sont très petites. Quelques familles possèdent moins de 2 ha de terre qui peuvent être utilisées pour la culture du coton (bonne qualité du sol et irrigation suffisante) et ainsi, suivre le modèle de rotation indiqué les amène dans une crise financière.

Du fait que les agriculteurs n'enregistrent pas leurs opérations, il est difficile de comparer l'évolution des coûts et des bénéfices avant et après la conversion. De plus les exploitations sont si différentes (localisation, qualité et histoire des parcelles, irrigation, taille) qu'il est à peine possible de comparer deux d'entre elles. La conviction des agriculteurs est palpable mais ne peut être matérialisée. La recherche entreprise par FiBL et IFOAM (voir le chapitre 3.3.6) essaye d'identifier des facteurs déterminants et d'établir une stratégie scientifique de diffusion.

Tandis que l'agriculture biologique présente des limites en ce qui concerne les obligations sociales, elle marque cependant une grande différence en substituant les produits chimiques achetés par les ressources localement disponibles. Le faible coût des intrants biologiques contribue à réduire les dettes et donc la dépendance des producteurs à l'égard des créanciers. Les producteurs qui ont appartenu au "Maikaal bioRe" pendant une certaine période peuvent financer eux-mêmes leurs intrants, avec la prime. En raison de la réduction de l'endettement, les agriculteurs ont à plusieurs reprises témoigné qu'il y a plus de tranquillité dans leur famille car les tensions disparaissent.

L'association de "Maikaal bioRe" octroie aux producteurs des prêts sans intérêt pour acheter les équipements d'irrigation goutte à goutte. En outre les producteurs notent que le sol géré biologiquement a une plus grande capacité de rétention d'eau, ce qui signifie que le besoin d'irrigation est moindre (fréquence) et la quantité d'eau utilisée est conséquemment réduite.

En général les cultures gérées biologiquement sont plus saines et beaucoup plus stables au cours des années avec une moindre dépendance des conditions climatiques. Après la période de conversion, le rendement atteint en général la moyenne régionale, ce qui est tout à fait remarquable. Ceci est vérifié dans le contexte spécifique de Maikaal (climat, sol, système de culture etc.), mais pas nécessairement partout.

3.2 L'Initiative de "Maikaal bioRe" 11

Leçons tirées :



- Beaucoup de paysans cherchent des alternatives à l'agriculture conventionnelle et ont besoin d'appui.
- La conversion devient facile avec un service de vulgarisation qualifié.
- Le paysan devra devenir un partenaire de la filière textile et bénéficier d'un premium d'affiliation.
- La confiance mutuelle et la coopération sont nécessaires à tous les niveaux (paysans, équipe de vulgarisation, transformateurs, commerce).
- Les paysans doivent être responsabilisés pour la gestion de la qualité (qualité de produit, contrôle interne).
- Le renforcement continu des capacités de l'équipe d'appui est nécessaire, mais cela prend du temps.
- Des innovations permanentes au niveau des techniques de production (essais participatifs au champ) et des structures organisationnelles sont importantes.
- Les contrôles minutieux sont importants.
- Avec l'appui des consommateurs et de la filière, l'espoir est permis.

IFOAM FIBL

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 3.2 (11) : ENSEIGNEMENTS TIRES DE L'INITIATIVE "MAIKAAL BIORE".

3 Exemples d'initiatives bio réussies dans les tropiques arides et semi-arides

Un service de vulgarisation qui peut suivre et aider les producteurs à réduire les coûts de production et s'assurer que les méthodes alternatives sont comprises par les producteurs facilite la conversion. Le transfert du savoir-faire biologique par des services de formation et de vulgarisation de qualité est très important pour les producteurs, plus que la prime. Le personnel doit être formé sur une certaine période. La formation des conseillers est un long processus. Le manque de personnel qualifié peut être un obstacle au développement du projet.

La consolidation de la relation entre les parties prenantes, basée sur la confiance et la coopération et sa transformation en partenariat, sont importantes pour l'innovation socio-économique. Le partenariat signifie l'engagement inconditionnel, en toute conscience, dans tous les secteurs, incluant au besoin le secteur financier. Le respect et la compréhension mutuels, l'écoute et l'échange de connaissances réciproques sont d'importance majeure. On peut passer des années pour connaître les particularités de chacun (contexte et besoins) et pour apprendre à travailler efficacement ensemble. Des solutions aux problèmes sociaux doivent être trouvées expérimentalement et progressivement dans un processus de dialogue constant entre les promoteurs et les producteurs. En règle générale, aucune culture et aucune classe sociale ne doivent être exclues de l'initiative. De même, la confiance seule ne suffit pas. Maintenant que le projet est bien établi et s'est développé, les contrôles sont devenus de plus en plus nécessaires.

L'initiative montre qu'avec l'appui des clients et de la chaîne beaucoup de choses sont possibles. Le soutien actif des consommateurs doit toujours être renforcé et des moyens doivent être trouvés en conséquence.

Sites Internet :

- *Information relative à Remei et "Maikaal bioRe" :*
- *www.remei.ch/english/portrait/projekte.en.htm*
- *Information relative au projet de recherche ; résultats disponibles à la fin de l'année 2005 : www.fibl.org/english/cooperation*

3 Exemples d'initiatives bio réussies dans les tropiques arides et semi-arides

3.3 La Coopérative de Quinoa au Chili

3.3.1 Description de l'initiative

Les coutumes et les traditions sont importantes dans la vie des producteurs chiliens. La culture du quinoa à Paredones dans la région IV du Chili est une tradition. Le quinoa est une céréale, dont la culture dans la région remonte aux périodes pré-coloniales. A l'origine, le quinoa était la principale base de protéine dans le régime alimentaire des peuples.

La région de Paredones, où la présente initiative biologique est située, est une zone sèche côtière caractérisée par un climat semblable à celui qu'on rencontre entre l'océan pacifique et la bande côtière de la chaîne de montagne des Andes, qui s'élève jusqu'à une altitude de 1000 mètres. Ce secteur côtier a un relief peu accidenté et des sols assez pauvres. Historiquement, cette région est consacrée à la production du blé et a développé ainsi son économie grâce à la culture du blé pendant plusieurs siècles.

La "Cooperativa Campesina Las Nieves" est une organisation à but non lucratif, qui fait la promotion de petits producteurs. La coopérative appuie techniquement les producteurs grâce à une équipe de conseillers, qui fournit différents services de gestion aux producteurs tels que la production, l'organisation, le contrôle de la récolte, la documentation, la gestion de qualité et une éducation permanente de même qu'une explication sur les pratiques conseillées pour les normes biologiques. La coopérative organise également la certification et la recherche de bonnes opportunités de vente pour le quinoa récolté.

L'initiative de quinoa a commencé en 2000/2001 comme une initiative locale par une coopérative de producteurs chiliens dénommée Las Nieves. L'initiative a été favorisée par des institutions chiliennes telles que INDAP (pour le développement agricole) et ProChile (pour la promotion de l'exportation).

Quatre années après la mise en oeuvre de l'initiative, intervint la phase de consolidation et de vulgarisation à d'autres producteurs et organismes agricoles.

L'organe suprême de la coopérative est l'Assemblée générale, où tous les producteurs de la coopérative se rencontrent. L'assemblée élit le bureau directeur. Ce dernier se réunit une fois le mois pour définir la politique générale de l'organisation. Le directeur général, qui est responsable du projet de quinoa, est aidé par un personnel technique et administratif

Leçon à apprendre :

- *L'implication des producteurs est essentielle pour assurer le succès à long terme.*
- *Le conseil technique et administratif s'avère important pour assurer une bonne qualité du produit et un processus de certification souple.*
- *Les options commerciales doivent répondre aux besoins économiques des producteurs.*
- *La communication directe entre les producteurs et les commerçants (les deux extrémités de la chaîne d'approvisionnement) augmente le sens des responsabilités des partenaires et facilite la compréhension mutuelle.*

3.3 La Coopérative de Quinoa au Chili 1



L'initiative de quinoa biologique

- L'initiative se situe dans une zone de production traditionnelle de céréales de climat côtier sec dans le Chili central.
- Commencée en 2000/2001 comme une initiative locale par la Coopérative "Campesina Las Nieves" chilienne, une compagnie de paysans.
- Promue par les institutions chiliennes comme INDAP (Développement Agricole) et ProChile (Promotion de l'Exportation).

Aujourd'hui :

- Une organisation à but non lucratif qui offre son assistance technique aux paysans.
- Une consolidation de l'initiative et son élargissement prudent aux autres paysans et compagnies agricoles.

IFOAM FIBL

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 3.3 (1) : DESCRIPTION DE LA COOPERATIVE LAS NIEVES.

3 Exemples d'initiatives bio réussies dans les tropiques arides et semi-arides

local compréhensif et dévoué. En dehors du directeur, il existe dans l'équipe trois autres personnes : un chef magasinier, le secrétaire, un agronome pour le suivi et les conseils, et le directeur. En tant qu'équipe du projet, ils assurent la responsabilité d'une meilleure qualité de service à chaque étape du processus de production et de transformation.

L'appui technique de l'équipe consultative et son contrôle continu de la coopérative permettent de s'assurer qu'elle se conforme aux exigences de l'organisme officiel de certification.

3.3.2 Contexte initial

La "Cooperative Campesina Las Nieves" a été fondée en 1969 avec des syndicats déjà établis dans la région. La coopérative a bien travaillé jusqu'aux années 1980, quand les prix des marchandises agricoles produites conventionnellement ont chuté et l'économie locale a connu la récession. Les méthodes de production agricole en ce temps se sont avérées trop coûteuses et manquaient d'une garantie de bénéfices.

Dans ce contexte, la direction de la Coopérative Las Nieves recherchait une alternative économiquement et écologiquement viable. C'était l'origine du projet de quinoa.

En 1993, la coopérative a été réorganisée hors de la ville de Paredones. Petit à petit, l'intérêt s'est accru pour l'exportation comme une potentialité de développement. A ce moment-là, une nouvelle loi pour les coopératives nationales a été introduite pour réduire les impôts sur le revenu des organisations à but non lucratif. Parmi différentes possibilités, la culture du quinoa apparaissait comme l'option la plus intéressante, pas seulement parce que le quinoa avait été cultivé dans la région pendant des siècles et que la consommation mondiale était en augmentation.

Le quinoa a d'excellentes propriétés nutritives : il contient 18 % de protéine et assez d'acides aminés pour un régime équilibré ; il a un contenu élevé de minéraux et de vitamines, et apporte en moyenne 350 calories par 100 grammes. Ses propriétés alimentaires font de lui un excellent complément alimentaire pour les êtres humains en général et pour les végétariens en particulier. En raison de son bas niveau de sucre, le quinoa est reconnu également comme un bon aliment pour les diabétiques. En outre, le quinoa peut être cultivé biologiquement sans l'emploi d'aucun pesticide. Les variétés qui sont cultivées dans la région de Paredones sont bien adaptées au climat aride de la région.



TRANSPARENT 3.3 (2) : SERVICES DE LA COOPERATIVE LAS NIEVES.

Discussion : Rôle de l'organisation et participation des producteurs :

Après avoir décrit l'initiative et les activités de l'organisation qui en résultent, posez aux participants les questions suivantes :

- Qu'est ce qui rend intéressante la coopération entre l'organisation et les producteurs ?
- Quelles autres formes de coopération existe-t-il ? Quelles en sont les différences ?
- Quel rôle ont les producteurs dans cette initiative ?
- Connaissez-vous des initiatives biologiques ou non-biologiques dans votre entourage ?

3 Exemples d'initiatives bio réussies dans les tropiques arides et semi-arides

Jusqu'aux années 90, dans la région de Paredones, le quinoa était seulement cultivé pour la consommation domestique (transformé en farine). Quand l'idée de cultiver le quinoa est devenue sérieuse, la culture avait pratiquement disparu de la région.

Comme première étape du nouveau projet, les membres de la coopérative décident de réintroduire le quinoa. Le projet biologique de quinoa a commencé par quelques producteurs de la coopérative. Un espace a été établi pour le bureau dans l'entrepôt. Les premières ventes étaient bonnes, mais le retard de paiement a semblé être un obstacle pour les producteurs intéressés. Malheureusement la majorité des producteurs de la coopérative étaient trop pauvres pour attendre des paiements en retard.

Les facteurs de motivation pour que les producteurs participent étaient la garantie du marché, la disponibilité plus facile des intrants de matière organique et particulièrement l'appui gratuit et suffisant du service de conseil de l'initiative.

La culture facile du quinoa a donné confiance aux producteurs. Cependant, la fertilité du sol a commencé à devenir un problème important, quand la disponibilité du fumier de ferme a diminué. Il était ainsi évident qu'une grande priorité doit être accordée à l'amélioration de la fertilité du sol.

3.3.3 Étapes importantes de la coopérative "Campesina las Nieves"

1969 : La coopérative de Las Nieves est fondée avec les syndicats régionaux pour accroître le développement dans la région.

1975 : En raison de la persécution des initiatives à but social par le gouvernement et la crise économique nationale, la coopérative arrête ses activités et beaucoup de producteurs quittent la région pour vivre en ville.

1993 : Le nouveau gouvernement démocratique encourage les efforts des initiatives rurales de développement. La coopérative est réactivée dans la municipalité de Paredones.

2000 : La première culture biologique du quinoa est finalement lancée à Paredones. Les personnels de la coopérative commencent le processus de certification afin d'accéder aux marchés étrangers.

3.3 La Coopérative de Quinoa au Chili 3

Contexte initial

Problèmes majeurs :

- Baisse des prix des produits conventionnels, spécialement le blé
- Coûts de production excessifs sans aucune garantie de bénéfices
- Baisse (bas niveau) de la fertilité du sol
- Irrégularité des pluies, sécheresse
- Nouvelles législations nationales favorables aux organisations à but non lucratif

Le quinoa – une alternative au blé ?



- Culture traditionnelle, variétés locales bien adaptées, savoirs endogènes disponibles
- Aucun apport d'intrants chimiques nécessaire
- Consommation croissante à travers le monde
- Excellentes propriétés nutritionnelles

IFOAM FIBL

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 3.3 (3) : CONTEXTE INITIAL DE L'INITIATIVE DE QUINOA.

Discussion : Analyse de la situation :

Découvrir dans une discussion ouverte, ce que la situation des producteurs dans la région de Paredones a en commun avec la situation des participants. Quelles sont les différentes circonstances ? Quelles en sont les raisons ?

Travail de groupe : Risques et potentialités de l'agriculture biologique :

En se basant sur la situation des participants, discuter en groupes les risques et les potentialités sociaux, écologiques et économiques de la culture biologique.

- *Quels sont les arguments pour et contre l'agriculture biologique ?*
- *De quelles ressources disposent les participants pour l'agriculture biologique ?*
- *Qu'est-ce qui peut être fait pour changer la situation ?*

3 Exemples d'initiatives bio réussies dans les tropiques arides et semi-arides

2002 : Les premiers revenus du projet de quinoa sont produits avec l'exportation du premier conteneur (22 tonnes) avec le quinoa biologique vers le Canada. Quelques variétés boliviennes de quinoa sont testées, mais aucun résultat satisfaisant n'est obtenu.

2003 : La coopérative étudie le marché français pour trouver de nouvelles perspectives. Un deuxième conteneur est envoyé au Canada avec succès.

2004 : Le troisième conteneur de quinoa est exporté. Le prix de vente est accru grâce à un meilleur marketing et à une qualité améliorée. Dans la même année la coopérative trouve des associés de marché en Italie avec une compagnie internationale et la fondation Slow Food. De 2000 à 2004, le nombre de producteurs impliqués dans le projet a augmenté lentement mais sûrement.

Futures étapes importantes :

- Quatre ans après la première culture biologique du quinoa, l'initiative a développé avec succès cette culture comme une alternative économiquement viable comparativement au blé. La principale idée de l'initiative est cependant d'améliorer les revenus et autant que possible le nombre de producteurs. Ainsi, une prochaine étape importante concerne l'implication de nouveaux producteurs comme membres de la coopérative, cela contribuerait à l'augmentation des volumes de production biologique du quinoa.

Mais l'initiative fait face également à quelques problèmes, qui méritent d'être abordés :

- La production de semences propres à la coopérative doit être améliorée.
- Le stress financier jusqu'au paiement doit être réduit: un fond devra être disponible pour permettre de payer des avances aux producteurs afin d'encourager leur participation.

3.3 La Coopérative de Quinoa au Chili 4

Étapes importantes de l'initiative de quinoa

- 1969** : Formation des coopératives par des syndicats régionaux
- 1975** : Crise politique et début d'une période de récession
- 1993** : Réactivation de la coopérative de Paredones
- 2000** : **Première culture biologique** de quinoa à Paredones
- 2002** : Exportation des premiers conteneurs de quinoa biologique au Canada
- 2003** : La coopérative étudie la marché français.
- 2004** : Exportation du troisième conteneur. Le prix de vente a augmenté.
- 2004** : Nouveau partenariat avec une compagnie italienne et la fondation Slow Food

Prochaines étapes :

- Rallier de nouveaux paysans à l'initiative
- Améliorer la production de semences propres par l'initiative
- Réduire les problèmes financiers par des avances partielles de paiement

IFOAM FIBL

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 3.3 (4) : LES ÉTAPES IMPORTANTES DE LA COOPÉRATIVE LAS NIEVES.

Travail de groupe : Inventez votre propre projet :

Divisez les participants en groupes et leur demander de concevoir leur propre projet et de développer chacun une base de concepts.

- *Quel est le but du projet ?*
- *Quelles doivent en être les étapes importantes et principales ?*
- *Comment sont impliqués les producteurs ? Comment est-ce qu'une bonne coopération est assurée ?*
- *Quels sont les éventuels obstacles ?*
- *Comment le projet est-il financé ? Comment le projet est-il géré ? Quelles sont les priorités ?*

Demandez aux groupes de présenter leurs idées de projet et invitez les personnes de l'assistance à donner leurs opinions sur les présentations.

3 Exemples d'initiatives bio réussies dans les tropiques arides et semi-arides

3.3.4 Forces (et faiblesses) de l'initiative

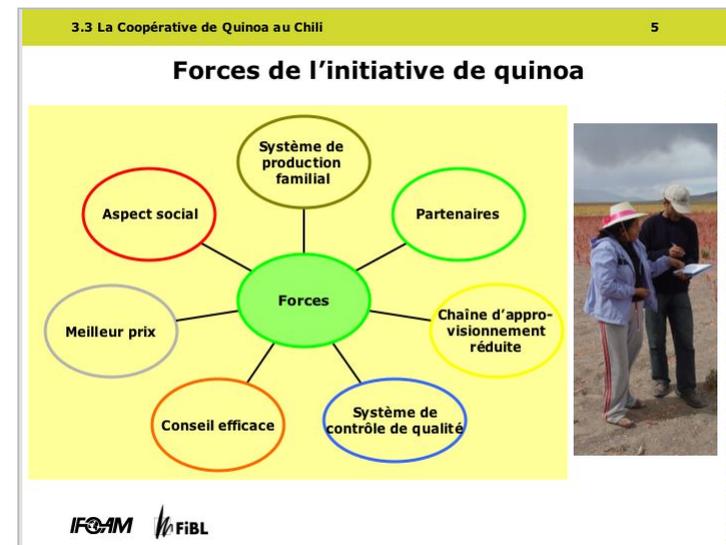
Les facteurs suivants favorisent le succès de l'initiative :

Système familial de production : Le quinoa est une culture indigène, qui, dans le système de culture traditionnel n'est produite avec aucun intrant chimique, car la pression des parasites et des maladies est faible. La conversion en culture biologique ne présente donc aucune difficulté additionnelle. Cependant, les producteurs sont confrontés à quelques changements d'ordre organisationnel liés à la certification.

Partenariat : Le fait que les producteurs soient les propriétaires de l'entreprise coopérative est un des traits distinctifs de l'initiative. Le facteur de motivation au sein de la coopérative est la culture du dialogue. Il s'avère important que les producteurs sachent qu'ils sont le moteur de la coopérative et que les personnels administratif et technique sont leurs employés. La direction de la coopérative a passé du temps pour rencontrer des groupes de producteurs et des producteurs individuels afin de discuter de leurs besoins et de leurs préoccupations. La participation des producteurs aux Assemblées générales est cruciale, car c'est lors de ces réunions que se définissent la politique de la coopérative et les priorités des producteurs sur la base de leurs besoins.

Courte chaîne de fourniture : La coopérative est le point de départ d'une chaîne de fourniture intégrée couvrant la matière première ou brute (grains récoltés), la transformation (nettoyage des grains) et la vente au détail jusqu'aux consommateurs. Potentiellement, le partenariat avec les producteurs à chaque étape de la production permet d'assurer les normes de bonne qualité. La coopérative pense à organiser une "journée sur le quinoa" pour mettre les acheteurs en contact avec les producteurs et promouvoir la consommation du quinoa au niveau local et national.

Système de contrôle de qualité : Pour créer la confiance et la possibilité de mieux vendre, et pour pouvoir répondre aux demandes de plus en plus importantes, la coopérative a établi un système très rigoureux de contrôle de la qualité, qui est davantage développé chaque année. Les critères et les contrôles stricts de la production s'appliquent également au traitement des grains de quinoa.



TRANSPARENT 3.3 (5): LES FACTEURS DE SUCCES DE L'INITIATIVE DU QUINOA.

Exercice : Etude des chaînes de fourniture des initiatives locales :

Ensemble avec les participants trouvez les initiatives locales. Constituez des groupes et demandez à tous les groupes d'étudier la chaîne de fourniture d'une initiative. Quelles sont les caractéristiques de la chaîne de fourniture de l'initiative spécifique? Est-ce que la coopération est purement économique ou assure t-elle un partage de la gestion des responsabilités et des bénéfices? Quelles sont les caractéristiques du commerce équitable? Quels avantages et inconvénients a le modèle du point de vue du producteur? Quels changements seraient nécessaires pour éviter les inconvénients?

3 Exemples d'initiatives bio réussies dans les tropiques arides et semi-arides

Conseil pratique : Pour le développement du projet, il est important de fournir aux producteurs des conseils pratiques et gratuits. La formation et le conseil de qualité donnent confiance aux producteurs. Cela les aide aussi dans les périodes difficiles et leur permet d'augmenter leurs rendements. La formation des conseillers par les experts internationaux, le transfert de technologie et la connaissance se sont montrés être de grande valeur.

Meilleur prix : La coopérative parvient à vendre la production entière de quinoa chaque année grâce à un plan de vente et de production, qui est mis en place avec les producteurs. Le prix obtenu pour le quinoa est bien meilleur à celui du blé. C'est un facteur décisif, qui attire de nouveaux producteurs à l'agriculture biologique.

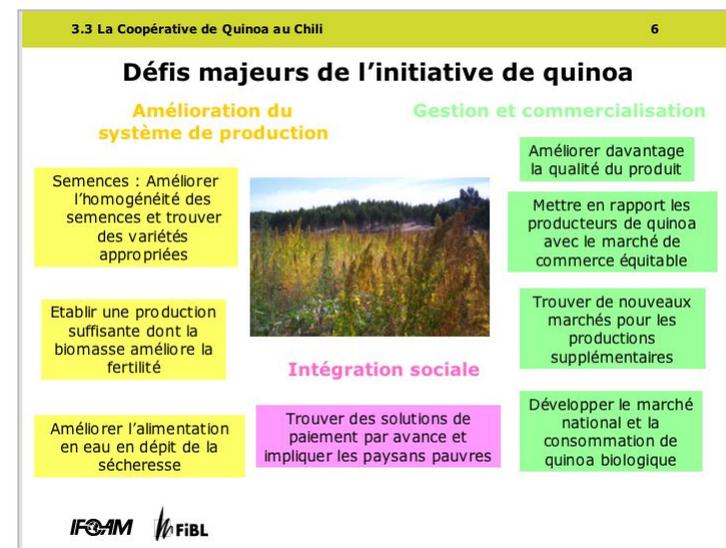
Préoccupation sociale : L'agriculture biologique est vue par les partenaires de la coopérative comme une mesure pour résoudre beaucoup de problèmes socio-économiques de la région, car elle augmente les revenus, améliore la fertilité du sol, etc. Ainsi, le but principal de l'initiative est de rendre les producteurs "plus forts" et d'augmenter le développement social dans la région.

3.3.5 Défis

L'initiative fait toujours face à quelques principaux défis que sont :

La production de graines : Actuellement, les producteurs utilisent leurs propres semences pour la saison suivante. Le côté positif de ce système est qu'il assure l'indépendance du producteur. Malheureusement ces semences ne sont pas homogènes. S'agissant du problème de semence, il s'est avéré important d'impliquer l'équipe technique afin d'assurer la même qualité de semences pour tous les producteurs. En conséquence, une parcelle de terrain a été ensemencée pour la première fois en 2004 pour la production de semences. Le champ a été géré par l'équipe technique avec les producteurs afin d'obtenir de meilleures semences pour tous les producteurs. Précédemment, un essai a été effectué avec les cultivars boliviens. Comme ces cultivars ne se sont pas avérés satisfaisants, la coopérative a décidé d'établir un cultivar local meilleur.

La fertilité du sol : La fertilité du sol est très sensible dans cette région. En raison du sol pauvre, le manque d'azote est le plus grand obstacle pour la production.



TRANSPARENT 3.3 (6) : LES DEFIS DE LAS NIEVES.

3 Exemples d'initiatives bio réussies dans les tropiques arides et semi-arides

Au commencement, grâce à un programme public pour la restauration des sols dégradés, il était possible d'obtenir le matériel organique d'une organisation publique pour améliorer les sols des fermes. Actuellement, la disponibilité de la bouse de vache pour la production du compost a diminué et la gestion de la fertilité des sols devient critique pour les producteurs.

A présent, les producteurs travaillent avec une technique de rotation convenable qui inclut le blé (*Avena sativa*) et le haricot *Vicia*, une légumineuse fixatrice d'azote. Une approche pour le futur est d'accroître la disponibilité du fumier en intégrant des animaux dans les fermes. Une alternative est le développement de techniques appropriées de compostage.

La sécheresse : La région fait constamment face à la sécheresse. La combinaison de la sécheresse et de la surexploitation des eaux souterraines conduit à une réduction drastique de la disponibilité de l'eau. Ceci conduit encore à une baisse des rendements et à une crise économique parmi les producteurs.

Les producteurs qui pratiquent l'agriculture biologique, disent qu'elle rend le sol plus meuble et qu'elle augmente sa capacité de rétention d'eau. Pour réduire la consommation d'eau et faire baisser les coûts de production, les coopérateurs utilisent de plus en plus les systèmes d'irrigation goutte à goutte.

Le marketing : Seulement 20 % de l'ensemble des ventes sont jusqu'ici destinées au marché national. Le quinoa est toujours un aliment relativement inconnu. Des nouveaux marchés doivent donc être ouverts afin de permettre une expansion de la production. Pour développer le marché biologique local pour le quinoa de gros efforts sont nécessaires. Une approche se basera sur l'amélioration de la qualité du produit pour augmenter sa possibilité de vente dans les supermarchés et les magasins spécialisés. Une alternative intéressante est de lier les producteurs de quinoa au marché équitable, qui assurera de bons prix.

En outre, les producteurs souhaitent vendre les produits de la rotation et aussi bénéficier de la prime de qualité octroyée pour les produits biologiques. La recherche de nouveaux marchés biologiques pour les autres cultures de la rotation faciliterait la conversion totale de la ferme pour les producteurs. Il s'agit cependant d'un travail énorme et actuellement le projet n'a pas assez de ressources à investir.

Discussion :

Comment aborderiez-vous les défis ?

Chaque initiative a de nouveaux défis. Après avoir présenté aux participants les défis à surmonter par l'initiative de quinoa, il peut être intéressant de discuter en plénière ou dans les groupes de la façon dont les défis peuvent être abordés.

Les questions possibles sont :

- *Comment impliqueriez-vous les petits producteurs ?*
- *Quelle stratégie du marché pourriez-vous recommander ?*
- *Comment aborderiez-vous la production et l'apport de semences biologiques ?*
- *Recommandez une procédure de sélection de nouveaux producteurs (le but étant d'améliorer la qualité du produit).*
- *Quelles mesures recommanderiez-vous pour résoudre les problèmes climatiques (le but étant de maintenir les producteurs impliqués dans le projet) ?*

3 Exemples d'initiatives bio réussies dans les tropiques arides et semi-arides

L'amélioration de la qualité : L'amélioration de la qualité est encore possible, et elle est nécessaire pour conquérir de nouveaux marchés. Le timing de la récolte, par exemple, a besoin d'être amélioré pour assurer une meilleure qualité des grains.

Les contraintes des producteurs : Il est possible d'accroître les rendements et les superficies par l'implication de plus de producteurs dans la culture du quinoa, mais on doit tenir compte du marché.

Sur le plan de la commercialisation, la question la plus problématique est le retard de paiement. La coopérative n'a pas les ressources pour payer immédiatement la production entière des producteurs. Pour recevoir leur part entière de revenu, les producteurs doivent attendre que l'importateur complète leur paiement. Pour rendre la culture de quinoa spécialement supportable pour les petits producteurs, la coopérative doit trouver des solutions pour payer à l'avance les producteurs. Actuellement, la coopérative reçoit juste 50 % de la valeur du produit avant le départ du conteneur.

3.3.6 Leçons apprises

Quelques-unes des principales leçons apprises jusqu'ici avec l'initiative se présentent comme suit :

Appui : Beaucoup de producteurs voient dans l'initiative de quinoa une alternative de développement, et s'intéressent à l'agriculture biologique. Cependant pour s'engager dans l'agriculture biologique et renoncer à leurs méthodes et systèmes de culture conventionnels, les producteurs ont besoin d'opportunités sûres de vente et d'appui technique. Pendant le processus de certification, les producteurs, ont en outre besoin d'aide pour s'assurer qu'ils remplissent toutes les conditions de l'organe de certification biologique.

L'agriculture biologique devient plus facilement accessible aux petits producteurs grâce au service compétent de vulgarisation. Dans le cas de Las Nieves, il s'avère important d'aider les producteurs à réduire les coûts de production et de s'assurer que les méthodes alternatives sont comprises. La communication du savoir-faire biologique est de grande valeur pour le producteur et est peut même être plus importante que la prime.

3 Exemples d'initiatives bio réussies dans les tropiques arides et semi-arides

Partage de connaissance : La coopérative a appris qu'il est très important de partager les connaissances et expériences avec des experts d'autres régions et pays. Pour ce faire, en 2004 par exemple, la coopérative a invité un expert français pour explorer les opportunités commerciales de ses produits sur le marché européen.

A travers les essais sur la ferme, l'équipe technique de la coopérative enseigne, aux producteurs sélectionnés, la façon d'installer et de suivre les essais dans leurs champs de quinoa. Ces essais aident le contrôleur du projet à voir si les innovations suggérées conviennent aux conditions des producteurs et les aident à essayer, eux-mêmes, de nouvelles pratiques qu'ils peuvent comparer et discuter en groupe. Heureusement, l'orientation de la recherche a été également définie par les producteurs au cours des assemblées. L'approche participative de la coopérative facilite le développement des technologies appropriées.

Partage de responsabilité : L'expérience de l'initiative prouve que les producteurs doivent être des partenaires dans la chaîne biologique pour leur donner un sentiment de responsabilité et d'engagement. Afin de faire participer les producteurs au nouveau système de gestion, ils doivent être impliqués dans la gestion de la qualité – incluant la qualité du produit et le contrôle interne. Cependant, ceci ne peut pas remplacer le contrôle additionnel externe de la qualité.

3.3 La Coopérative de Quinoa au Chili 7

Leçons apprises :

- Un marché compétitif et un appui technique sont nécessaires pour asseoir l'initiative et assurer la continuité.
- Le partage de connaissance au sein de l'initiative (y compris avec les producteurs) accroît la motivation et le développement de méthodes appropriées.
- Le partage de connaissance avec les experts externes peut être bénéfique.
- Partage de responsabilité : les paysans doivent devenir des partenaires de la chaîne biologique et doivent être tenus pour responsables de la qualité du produit.



Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

IFOAM FIBL

TRANSPARENT 3.3 (7) : LES LEÇONS APPRIS DE LA COOPERATIVE DE LAS NIEVES.

Sites Internet liés :

www.slowfood.com

www.agrupacionorganica.cl

www.lasnieves.galeon.com

Site Internet recommandé :

www.fairtrade.net

4 Guide de gestion des cultures

4 Guide de gestion des cultures

4.1 Le Millet

Introduction

Le millet est une culture annuelle robuste à croissance rapide. C'est un important aliment de base des tropiques semi-arides en Afrique et il est aussi cultivé dans les régions sèches d'Asie. C'est la principale céréale de la zone sahélienne d'Afrique.

Des différentes variétés de millet qui existent, le millet à chandelle ou perlé (*Pennisetum glaucum*) est de loin le plus important au point de vue de la superficie emblavée. Il est surtout cultivé en Afrique de l'Ouest (Nigeria, Niger, Burkina Faso, Tchad, Mali, Mauritanie et Sénégal) et en Asie (Inde). Le petit mil, le millet de vulpin et les autres variétés sont cultivés seulement en petites quantités dans les régions marginales. Les informations contenues dans ce chapitre concernent généralement la production du millet perlé.

Le millet est connu pour sa grande adaptabilité à différentes conditions de culture. En raison de son excellente tolérance à la sécheresse, il est surtout cultivé comme culture pluviale dans les régions où les précipitations sont faibles et irrégulières, et où d'autres cultures comme le maïs ou le sorgho ont une production faible ou nulle. Il est largement cultivé sur les sols pauvres, marginaux, sans apport d'intrant. Comme résultat, les rendements enregistrés pour le millet sont très faibles.

Le plant du millet croît d'une manière typique et atteint une taille de 2,5 à 4,0 mètres avec un pied épais. Le millet a un système de photosynthèse de type C₄ (comme le maïs et le sorgho), qui lui permet de croître rapidement et de produire une grande quantité de biomasse. Les grains de millet sont plus petits que ceux du sorgho. Ils contiennent généralement 55 à 65 % d'amidon et 12 à 14 % de protéine. Ces valeurs sont un peu plus élevées que celles de la plupart des autres céréales. Le millet perlé est cultivé pour les besoins variés de l'homme, mais aussi comme plante fourragère.

Jusqu'à présent, la plupart des producteurs accordent peu d'attention à l'application de pratiques culturales améliorées dans la production du millet comme les engrais verts, les rotations appropriés des cultures ou le recyclage planifié du fumier animal.

Les leçons à apprendre :

- *Le millet est la culture céréalière la plus tolérante à la forte chaleur et à la sécheresse.*
- *L'application de pratiques culturales améliorées conduit à une production élevée et stable.*
- *Le potentiel du millet ne doit pas être sous-estimé dans les conditions de faible pluviométrie.*
- *D'autres techniques culturales peuvent augmenter le rendement total et améliorer la fertilité de sol.*

Motivation : Quelles sont les caractéristiques de la culture ?

Pour commencer, collectez des renseignements sur l'appréciation du millet par les participants. Posez les questions suivantes et notez les réponses. Plus tard, vous pouvez revenir sur les réponses et les discuter.

- *Quelles sont les caractéristiques du millet ? Sous quelles conditions le millet est-il actuellement cultivé ? Sous quelles conditions n'est-il pas cultivé ? Quelles sont ses forces et faiblesses ? Quelle place est accordée au millet dans l'agriculture locale (comparé à d'autres cultures) ?*
- *Quels sont les facteurs (écologique, économique et personnel) déterminants pour la culture du millet (par ex. les caractéristiques du sol, les préférences du ménage, la demande du marché, les politiques économiques nationales et internationales, les infrastructures, les structures de commercialisation, etc.)*
- *Entrevoyez-vous des améliorations potentielles dans la production et la commercialisation du millet ?*

4 Guide de gestion des cultures

Ces pratiques non seulement empêchent l'épuisement supplémentaire du sol, mais améliorent aussi sa fertilité et favorisent par conséquent une production élevée et stable du millet et d'autres cultures. Le millet répond particulièrement bien dans de meilleures conditions de croissance. Les pratiques culturales améliorées constituent aussi la base de réussite pour la production biologique.

4.1.1 Exigences agroécologiques

Température

Le millet est bien adapté aux fortes températures. Sa forte tolérance à la chaleur dépasse celle du sorgho et du maïs.

Pour la germination, les fortes températures entre 33 et 35 °C sont les meilleures parce que les sols chauds favorisent une germination rapide. Dans sa principale zone de production en Afrique, la période de semis coïncide avec la période des très fortes températures. En dessous de 12 °C les graines ne germent pas. La température optimale pour le développement de la plante est comprise entre 21 et 25 °C. Les très hautes températures avant la floraison réduisent la taille des panicules et la densité des épillets. Les basses températures réduisent la levée. Pour la maturation, des températures d'au moins 20 °C sont nécessaires. Le millet préfère des milieux ouverts et non ombragés.

L'eau

Le millet est surtout cultivé comme une culture pluviale sous les climats secs avec une saison pluvieuse de trois à cinq mois et une pluviométrie annuelle de 200 à 400 millimètres.

Le millet est très résistant à la sécheresse. Sa tolérance au stress hydrique est plus élevée que celle du sorgho. Par conséquent, dans les conditions de faible réserve en eau du sol, le millet est plus productif que le sorgho et le maïs. Sa plus grande tolérance aux conditions de sécheresse est due à son système d'enracinement rapide, dense et profond (qui peut atteindre 1,5 ou même 3,5 mètres de profondeur du sol), à sa capacité à mieux compenser le stress hydrique grâce aux talles supplémentaires et à ses racines qui sont bien protégées de la dessiccation. En cas de sécheresse avant la floraison (ou si le pied principal est endommagé) les plants de millet peuvent produire de nouvelles talles à partir des nœuds supérieurs des tiges pour compenser partiellement le déficit.

4.1 Le Millet 1

Les exigences agroécologiques du millet



Température :

- Idéale: 33–35 °C (minimale : 12 °C)
- Optimale pour le développement de la plante : 21–25 °C
- Température modérée à la floraison
- Temps chaud pendant le développement du grain

Eau/Humidité :

- Tolérant au stress hydrique
- Eau modérée du semi au développement de la plante
- Pas de pluies à la floraison
- Temps sec durant le développement du grain

Sol :

- Sols bien drainés (pas de sol avec risque d'engorgement)
- Croît aussi sur les sols à fertilité basse
- Tolérant à la salinité une fois établi

IFOAM FIBL

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 4.1 (1) : LES EXIGENCES AGROECOLOGIQUES DU MILLET.

Travail de groupe : Comparaison avec d'autres céréales :

Demandez aux participants de comparer dans les groupes les exigences agroécologiques du millet (comme présenté) avec les exigences d'autres céréales pouvant être cultivées dans la région comme le sorgho et le maïs.

4 Guide de gestion des cultures

Le millet a besoin de peu d'eau après la germination : seule une petite quantité à l'apparition des feuilles et une légère pluie durant la période de développement. Le stress hydrique pendant la phase végétative réduit la fructification tout comme le feraient les fortes pluies. Une pluie pendant la floraison peut conduire à un échec total de la culture. La phase de formation du grain requiert un temps chaud et sec.

Les sols

Le millet se développe sur une diversité de sols. Toutefois, il se développe bien sur les sols bien drainés, légers, de texture sableuse à argileuse.

Dans les sols légers et acides, le millet réalise une meilleure performance que la plupart des autres cultures. Dans les sols légers, le millet est également moins affecté par les nématodes que le sorgho.

Le millet ne supporte pas l'engorgement d'eau et supporte moins l'inondation que le sorgho. Après la phase d'établissement, les cultures de millet sont tolérantes à la salinité.

En raison de son système d'enracinement large et dense, le millet arrive à tirer les éléments nutritifs dans les sols pauvres et peut croître sur les sols peu fertiles.

4.1.2 Stratégies de diversification

Sélection de cultivars

Les cultivars de millet perlé peuvent être divisés en deux catégories : les cultivars qui ont besoin de jours courts pour fleurir et produire des grains, et les cultivars qui ne sont pas sensibles à la longueur du jour. Les cultivars qui dépendent des jours courts pour l'initiation florale ont une période de croissance longue, tandis que les variétés peu ou pas photosensibles mûrissent rapidement. Les cultivars photosensibles sont ainsi cultivés pendant la grande saison, pendant que les cultivars indifférents peuvent être cultivés en petite saison. L'utilisation de cultivars qui mûrissent rapidement sécurise mieux la production sous les climats à faibles pluviométries puisque la période de sécheresse peut être évitée. Les cultivars de courte saison peuvent en outre permettre de cultiver une deuxième plante, une légumineuse par exemple.

4 Guide de gestion des cultures

Traditionnellement, les variétés photosensibles ont un rendement faible, mais ont l'avantage d'être bien adaptées aux conditions locales de culture. Les cultivars améliorés et les hybrides simples ont un cycle court et peuvent donner des rendements élevés dans des conditions d'intense sécheresse et dans des conditions de faible disponibilité de nutriment. Ils peuvent aussi être plus tolérants à certains ravageurs et maladies et montrer de bonnes qualités à la transformation. Le potentiel d'amélioration génétique du millet perlé est considéré comme élevé. En Inde, la plupart des producteurs utilisent des cultivars améliorés et des hybrides simples, alors qu'en Afrique, les cultivars utilisés sont photosensibles ou indifférents à la longueur du jour.

Pour avoir de meilleurs résultats et réduire au minimum les risques de mauvaises récoltes, la sélection des cultivars doit se faire en tenant compte de la pluviométrie moyenne, de la réponse à la longueur du jour, de la vigueur à la levée (qui doit être bonne), du rendement potentiel en grain, du tallage (doit être abondant) et de la résistance ou de la tolérance au mildiou, au charbon, aux vers et au striga. Les épis poilus empêchent que les grains soient mangés par les oiseaux. La consistance des grains et l'aspect vitreux de l'endosperme sont aussi importants. Les cultivars diffèrent aussi largement par la couleur du grain.

Calendrier cultural, associations et rotations culturales

Le millet perlé prend 75 (ou moins) à 180 jours du semis à la maturité selon le cultivar. Le millet est semé avant ou dès les premières pluies pour réduire le risque de pertes dues à la sécheresse et aux ravageurs. L'utilisation de cultivars à cycle court réduit le risque de mauvaise récolte. Les cultivars à cycle long sont semés tardivement. Dans les régions à deux saisons pluvieuses, le millet peut être cultivé pendant la petite saison des pluies. Quand la pluviométrie est suffisante, il est possible d'avoir deux récoltes avec le millet de cycle court.

Le millet peut être cultivé en monoculture, en mélange ou en association. Dans les systèmes de cultures traditionnelles, le millet est communément cultivé avec d'autres cultures. Les nombreux avantages liés au système de cultures associées et au système de cultures mélangées sont les rendements élevés et stables, la meilleure utilisation des ressources et les avantages culturaux comme le meilleur contrôle des adventices et une bonne protection du sol (voir le chapitre 4.2 du Manuel de Base IFOAM). Dans quelques pays, un faible pourcentage de millet est cultivé en système de monoculture irriguée.

En Afrique de l'Ouest, le millet perlé est souvent associé aux céréales comme les autres millets ou le sorgho, ou avec les légumineuses comme le niébé ou l'arachide.

Echange d'expériences sur les cultivars du millet :

Invitez les participants à échanger leurs expériences sur la sélection des cultivars du millet. Les questions possibles sont :

- *Quelle attention portez-vous à la sélection des cultivars ?*
- *Quels caractères sont considérés comme appropriés pour la sélection des cultivars ?*
- *Quelle est la pertinence de la sélection des cultivars par rapport à l'amélioration d'autres pratiques culturales ?*
- *Des expériences ont-elles été faites avec les variétés améliorées ?*

4 Guide de gestion des cultures

Selon les pluviométries, l'importance de la culture associée au millet varie (par exemple avec l'augmentation des précipitations, l'importance du sorgho augmente). En Inde, le millet perlé est souvent associé avec les légumineuses comme les haricots, ou avec d'autres cultures comme le ricin ou le coton. Au Nord de l'Inde, le millet perlé à cycle court est souvent associé au blé et quelques fois au petit mil, si les précipitations sont suffisantes. Dans les associations culturales, les deux types de millet à cycle court ou à cycle long peuvent être utilisés.

Les légumineuses associées au millet sont ordinairement semées en lignes alternées. Dans le cas du niébé, la culture de deux lignes de millet et de quatre lignes de niébé s'est avérée plus productive que l'alternance des lignes simples des deux cultures. La période de semis, les variétés et le mode de culture doivent être choisis de façon à éviter la compétition avec la légumineuse pour l'eau, les nutriments et la lumière. Le niébé peut être semé deux à quatre semaines après le millet. Les cultures effectuées en grande saison pluvieuse offrent plus de possibilités d'adaptation du système. Le fait d'associer le millet avec une légumineuse tolérante à la sécheresse augmente en général la productivité des deux cultures comparée à la monoculture.

La rotation de millet avec les légumineuses permet de cultiver les légumineuses à une plus forte densité qu'en association. Selon les espèces, le taux de fixation d'azote et l'utilisation de la légumineuse (l'alimentation du bétail ou l'enfouissement d'engrais vert), l'impact sur le rendement de la culture de millet suivante sera plus ou moins positif. Pour maximiser les avantages des légumineuses sur la structure et la fertilité du sol, la rotation incluant trois années de culture de légumineuses suivies d'une année de culture de millet peut être nécessaire. La rotation du millet avec les légumineuses réduit en outre l'infestation par le striga (pour des renseignements supplémentaires, voir le chapitre 4.2.3). La rotation de millet avec la jachère, qui est une autre possibilité de diversification traditionnellement utilisée, contribue également à une meilleure production du millet, mais en général dans une moindre proportion qu'une rotation avec une légumineuse.

La plantation d'arbres fixateurs d'azote (en haies) augmente la diversité du système cultural, en fournissant des fourrages additionnels extrêmement nutritifs pour le bétail, en enrichissant et en protégeant la surface du sol grâce aux feuilles tombées pendant la saison des pluies, en fixant l'azote au niveau des racines et en absorbant des nutriments des couches profondes du sol. Tous ces effets contribuent à l'amélioration des rendements des cultures annuelles comme le millet ou le sorgho.

Partage d'expériences sur la diversification du millet dans le système de production du millet :

Invitez les participants à partager leurs expériences sur les cultures du millet en association ou en rotation avec d'autres cultures. Posez les questions suivantes :

- *Quelle pertinence attribuez-vous à l'association ou à la rotation des cultures avec le millet pour la stabilité de la production et la fertilité du sol ?*
- *Existe-t-il des avantages et inconvénients pour la rotation et les associations de cultures avec le millet ?*
- *Quelle attention est portée à la culture des légumineuses ?*
- *Les légumineuses ont-elles été cultivées comme engrais vert aussi ? Quels avantages et inconvénients a vraiment l'enfouissement d'une légumineuse comme engrais vert avant la floraison, comparé à l'incorporation des résidus de récolte après la culture des haricots ?*
- *Des expériences ont-elles été conduites avec des cultures en couloirs de légumineuses ? Dans quelles conditions la combinaison avec les arbres est-elle avantageuse pour les cultures annuelles ?*

Pour des renseignements complémentaires sur les potentiels et les contraintes de l'engrais vert, voir le chapitre 4.5.2 du Manuel de Base IFOAM.

4 Guide de gestion des cultures

Bien que le millet et le sorgho préfèrent des conditions non ombragées, ils tireront profit de l'azote fixé et des meilleures conditions de sol à proximité des arbres. La sécheresse et la carence en phosphore peuvent bien limiter les avantages de la diversification des systèmes agroforestiers.

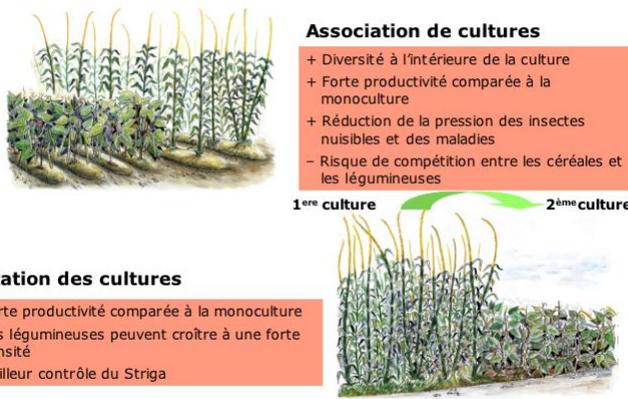
Installation de la culture

Pour le millet à cycle court, la préparation du sol est en général limitée, puisqu'une préparation rigoureuse des lits de semis n'est pas nécessaire. Comparé au petit mil, le millet perlé exige un lit de semis soigneusement préparé y compris par le labour. La préparation du sol pour les cultivars à cycle long qui sont semés tardivement doit être faite profondément. En Afrique, avant de semer, la terre est ordinairement remuée avec une houe et désherbée ; en Inde les fermiers font deux à trois passages à la charrue. Quand une culture d'engrais vert est réalisée avant le millet, la bonne préparation du sol consiste à l'incorporation convenable de la biomasse dans le sol.

Le plus souvent, la semence est largement épanchée et est alors légèrement couverte avec de la terre (par exemple en utilisant les dents d'une herse). Le taux de semis correct n'est pas vraiment critique, parce que le millet perlé peut compenser à certains égards une densité faible de semis en augmentant le nombre de tiges. Pour des semis directs par des semoirs, les graines seront généralement semées à une distance de 35 à 70 centimètres ou plus sur un sol plat. L'écartement idéal dépend de la disponibilité de l'humidité et de la teneur en matière organique du sol (la fertilité moyenne du sol). Plus les conditions du sol sont meilleures, plus forte sera la densité des plantes. Sur les sols sablonneux, les plus grands écartements entre les lignes peuvent être recommandés puisqu'ils permettront à chaque plante de bien développer des racines latérales. De grandes distances entre les lignes permettent aussi d'utiliser des machines pour le désherbage. D'autre part, un faible écartement entre lignes de millet induira très tôt de l'ombrage et éliminera mieux les mauvaises herbes. Selon la densité de semis, la quantité de graines varie de 3 à 11 kg par hectare (avec un poids de 3 à 15 grammes pour 1000 graines), les quantités les plus basses étant enregistrées pour le semis à la volée et les plus élevées pour le semis à l'aide du semoir. La densité des plantes varie ainsi de 6000 à 50000 plantes par hectare en culture pure. Les profondeurs de semis varient de 13 à 50 millimètres.

4.1 Le Millet 2

Diversification de la culture du millet



Association de cultures

- + Diversité à l'intérieur de la culture
- + Forte productivité comparée à la monoculture
- + Réduction de la pression des insectes nuisibles et des maladies
- Risque de compétition entre les céréales et les légumineuses

Rotation des cultures

- + Forte productivité comparée à la monoculture
- + Les légumineuses peuvent croître à une forte densité
- + Meilleur contrôle du Striga

1^{ère} culture 2^{ème} culture

IFOAM FIBL

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 4.1 (2) : UN ASPECT INTERESSANT DE LA DIVERSIFICATION DE LA CULTURE DU MILLET.

4 Guide de gestion des cultures

Le millet perlé peut aussi être semé en poquets sur les collines ou sur les sommets à un écartement de 0,75 à 0,80 m ou plus. Après la levée, les plantes sont réduites à 2 ou à 6 par trou. Dans les régions plus sèches et sur les sols légers, le millet est quelquefois semé dans les sillons pour améliorer leur accès à l'humidité du sol.

Au lieu de semer le millet, certains producteurs des zones soudano-sahéliennes de l'Afrique sèment les graines dans les trous creusés avec une houe à intervalle de 45 centimètres à 1 mètre et les couvrent de terre. Quelques millets sont aussi semés dans les pépinières et sont transplantés au champ après 3 semaines.

Le semis peut être fait à sec dans les lits de semis avant le début des pluies ou après une pluie de 20 millimètres. Les sécheresses prolongées après les semis et pendant le premier stade d'émergence de la plantule entravent gravement la croissance. Comme les graines de millet perlé sont de petites dimensions, la terre qui les recouvre doit être légère pour le bon établissement de la culture.

Dans les régions sèches, le buttage manuel de la couche arable autour du pied des plantes trente jours après les semis peut considérablement améliorer la production.

4.1.3 La protection du sol et la gestion des adventices

La protection du sol

Les mesures de protection du sol sont aussi appliquées dans les systèmes de culture du millet. Une attention particulière est nécessaire pour prévenir la perte de la fertilité du sol, étant donné que les sols favorables à la production de millet sont généralement sablonneux et sont extrêmement prédisposés à la dégradation. L'application appropriée d'engrais biologiques améliorera les qualités du sol et réduira ainsi sa susceptibilité à l'érosion. Selon le contexte, les mesures de protection du sol telles la culture d'une plante de couverture, le paillage, les cultures intercalaires ou la construction de diguettes et de terrasses peuvent être d'une importance capitale pour prévenir l'épuisement du sol. En cultivant le millet sur les terres en pente la première mesure de protection de sol à appliquer est de semer le millet perpendiculairement à la pente pour réduire l'érosion du sol due au ruissellement de l'eau. (Pour des renseignements additionnels sur les mesures de protection de sol voir le chapitre 3.4 du Manuel de Base IFOAM).

Visite de ferme ou travail de groupe : Les avantages et les contraintes de l'amélioration de la fertilité du sol :

Visitez une ferme en ayant une vue complète des mesures de protection du sol et des mesures qui améliorent la fertilité du sol. Discutez les questions suivantes avec les participants :

- *Comment voyez-vous la fertilité du sol de la ferme (ou plus généralement dans la région) ?*
- *Quels sont les facteurs déterminants de la fertilité du sol ? (Pour les renseignements sur la fertilité du sol, voir le chapitre 3.2 du Manuel de Base IFOAM)*
- *Qu'est-ce qui rend difficile l'amélioration de la fertilité des sols pauvres ?*
- *Quelles sont les mesures de protection du sol efficaces et applicables dans la région ?*
- *Comment la fertilité de sol pourrait-elle être améliorée ? Discutez (peut-être dans les groupes) des possibilités d'amélioration du système d'agriculture.*

Partage d'expériences sur le désherbage :

Discutez de la pertinence du désherbage du millet : le désherbage est-il nécessaire au millet ? Pourquoi ? Quand est-ce que la compétition par les mauvaises herbes doit être évitée ? Qu'est-ce qui est considéré comme une bonne pratique agricole pour le contrôle des adventices du millet ? Des possibilités existent-elles pour réduire le désherbage manuel qui nécessite l'emploi d'une forte main-d'œuvre ? Des expériences ont-elles été faites avec le paillage, des plantes de couvertures, des cultures associées, des types de rotation, ou autres ?

Pour les renseignements fondamentaux sur le contrôle des adventices voir le chapitre 5.4.2 du Manuel de Base IFOAM.

4 Guide de gestion des cultures

La gestion des adventices et le démariage

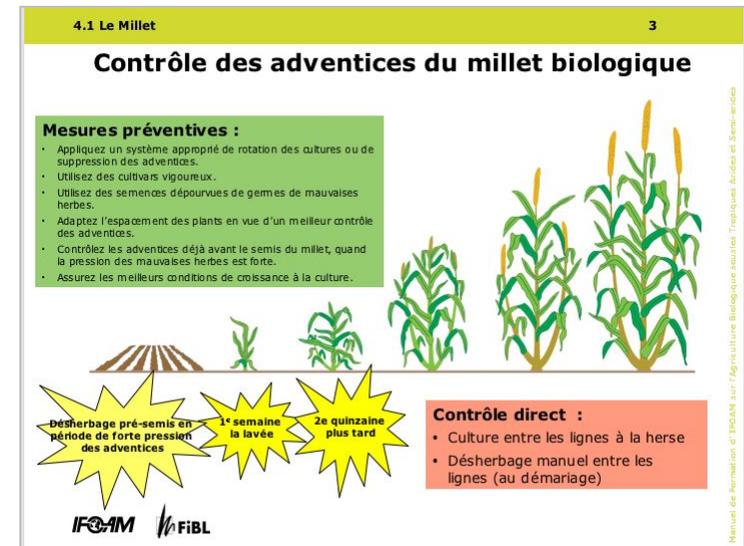
Le millet perlé a une croissance initiale assez lente. Cela rend la culture sensible à la compétition par d'autres plantes pendant cette phase. Le contrôle des adventices avant le semis jusqu'à l'établissement de la culture est important. En raison de l'insuffisance de la main d'œuvre, le millet est bien souvent non désherbé correctement ou non désherbé du tout. Le manque de main d'œuvre fait que le millet n'est que partiellement désherbé ou ne l'est pas du tout. Le mauvais désherbage peut conduire au développement incontrôlé d'autres plantes spontanées qui peuvent perturber la croissance de la culture. Une fois établies, les plantes du millet produisent une biomasse considérable et concurrencent mieux les mauvaises herbes (en fonction des écartements et des cultures associées).

Pour réduire la pression des adventices sur la culture, des mesures préventives doivent être appliquées. Celles-ci incluent l'utilisation des semences saines de germes de mauvaises herbes, l'association de culture à forte potentialité de contrôle des adventices, le choix d'écartements appropriés, la sélection de variétés avec une bonne vigueur à la levée et un fort tallage, et l'application d'une rotation culturale appropriée.

La combinaison de différentes pratiques de gestion des adventices réduit efficacement la prolifération des mauvaises herbes. Le labour ou le hersage doit être combiné avec le désherbage manuel. En Afrique le désherbage est traditionnellement réalisé avec une houe. En Inde le millet perlé est désherbé en utilisant une herse tirée par les bœufs, suivi du désherbage manuel. Pour le hersage, un grand écartement entre les lignes est nécessaire.

Avant de semer le millet, les buissons et les résidus des cultures précédentes doivent être dégagés. En cas de non-utilisation d'engins de traction mécanique pour le désherbage, les résidus de récolte et les mauvaises herbes sarclées peuvent être utilisés pour couvrir directement le sol après la première pluie afin de le protéger et empêcher de nouvelles mauvaises herbes de croître. Autrement ils doivent être collectés et utilisés pour faire du compost. Si le temps le permet, deux labours sont recommandés avant l'installation de la culture (surtout en cas de fortes pressions antérieures des adventices). Le premier passage est utilisé pour stimuler la germination de graines des mauvaises herbes, le deuxième passage, qui se fait quelques jours après, permet de tuer les plantules des mauvaises herbes avant le semis.

Pour une bonne pratique culturale deux opérations de désherbage et de démariage sont ordinairement nécessaires au millet. Huit à quinze jours après la levée (de préférence après une pluie), la culture doit être démarriée à 3 plantes par poquet.



TRANSPARENT 4.1 (3) : CONTROLE DES ADVENTICES DU MILLET.

4 Guide de gestion des cultures

Le premier désherbage survient environ dix jours après la première pluie, mais ne devrait pas dépasser 15 à 20 jours après la levée. Le désherbage peut être exécuté manuellement ou à la machine. Si le millet est semé en lignes, le désherbage peut se faire aussitôt que les lignes deviennent visibles. Le deuxième désherbage doit se faire manuellement et 10 à 15 jours après le premier. Un désherbage supplémentaire peut se faire si cela s'avère nécessaire.

En Afrique de l'Ouest, le millet perlé peut être sérieusement attaqué par la mauvaise herbe parasite *Striga hermonthica* tandis qu'en Inde du Nord le *Striga asiatica* à fleurs blanches prédomine généralement. En Afrique du Sud, *Striga asiatica* à fleurs rouges est largement répandue, mais n'attaque pas le millet perlé.

4.1.4 L'approvisionnement en nutriments et la fertilisation organique

En raison de leur système d'enracinement profond, les plantes de millet sont capables d'exploiter les couches profondes du sol pour les nutriments et l'eau (mieux que le sorgho) et réussir ainsi à croître sur des sols pauvres. Dans les systèmes d'agriculture traditionnelle, le millet est surtout cultivé sans application d'engrais. Dans de telles conditions la culture a une demande nutritive relativement basse (à l'exception du potassium). Par tonne de grains de millet, environ 45 kg de N, 10 kg de P, 20 kg de K et 10 kg de Ca sont exportés du champ. Quand l'eau du sol n'est pas un facteur limitant, le millet perlé répond bien à l'amélioration de la fertilité du sol et à la fourniture de nutriments. En culture irriguée, le prélèvement des éléments nutritifs est doublé, car le degré d'humidité du sol influence fortement le prélèvement de nutriments. Cependant, les doses élevées de fertilisants peuvent induire une croissance trop vigoureuse pendant les premiers stades de développement, ce qui peut entraîner la consommation de l'eau nécessaire au développement des derniers stades.

Pour améliorer la fourniture d'éléments nutritifs au millet sur des sols pauvres, la gestion de la fertilité du sol à long terme est nécessaire. Elle consiste à l'augmentation des apports de matière organique au sol, la maximisation de la fixation biologique de l'azote et l'amélioration de la gestion du fumier (pour les renseignements généraux sur la gestion de la fertilité du sol voir le chapitre 3.2 du Manuel de Base IFOAM).

Travail de groupe sur les causes de la baisse de fertilité du sol :

Elaborez en groupes les raisons de la baisse de la fertilité du sol.

- La fertilité du sol a-t-elle été toujours basse ?
- Quel est l'effet de l'épuisement du sol en nutriments ? Comment se produit-il ? Quelles en sont les raisons ?
- Les producteurs sont-ils limités dans leur capacité à maintenir la fertilité du sol ? Quelles en sont les raisons ?
- Vaut-il la peine d'investir dans l'amélioration de la fertilité du sol ? Quels facteurs réduisent les investissements ?

Demandez aux groupes de présenter leurs résultats aux autres. Demandez-leur de montrer des actions réciproques avec les flèches en écrivant les mots clé sur la planche.

4.1 Le Millet 4

Apports de nutriments au millet



- Le millet croît aussi dans les conditions de faible nutriment mais donne un faible rendement.
- Le millet répond bien à l'apport adéquat d'azote et de phosphate.
- La gestion appropriée de la fertilité du sol sur le long terme constituerait la base de meilleurs rendements.
- L'association ou la rotation avec une légumineuse (engrais vert) améliore principalement l'apport en azote.
- Les fumiers de ferme ou le compost apportent beaucoup de nutriments.
- Un apport en phosphore serait nécessaire pour les sols pauvres.

IFOAM FIBL

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 4.1 (4) : LES ASPECTS A CONSIDERER EN MATIERE DE NUTRITION DU MILLET.

4 Guide de gestion des cultures

Dans les systèmes de rotation ou d'association culturales, le millet tire profit des précédentes cultures de légumineuses. Les légumineuses constituent la première source de fertilisation.

Si les parties vertes de la légumineuse sont utilisées pour nourrir le bétail, seulement l'azote fixé dans les racines sera disponible à la culture du millet (selon le taux de fumier retourné au champ). Si la légumineuse est enfouie dans le sol, au moment où la biomasse verte est à son maximum, de grandes quantités d'éléments organiques sont alors ajoutées au sol. Ils renforcent l'activité biologique du sol et augmentent les nutriments fournis à la culture de millet. Si le millet vient après une légumineuse, aucun apport d'azote supplémentaire n'est en général nécessaire.

Si le fumier de ferme est disponible ou si les tiges de millet sont compostées et qu'on les applique à raison de 2 à 4 tonnes par hectare pour la préparation du sol, il s'ensuit une amélioration de la croissance de la culture. La gestion du fumier peut être améliorée en réalisant un parage rotatif des animaux de la ferme sur les parcelles destinées à la production du millet. A cet effet, dix vaches peuvent fertiliser un hectare en quarante-cinq jours.

Bien que n'étant pas nécessaire en grandes quantités, des apports suffisants de phosphore sont importants pour un bon développement aussi bien du millet que des légumineuses. Le phosphore est souvent un facteur limitant pour la croissance, quand l'azote et l'eau sont disponibles. La fertilisation du millet pendant la première phase de croissance avec une source riche en phosphore renforce la croissance et améliore la compétitivité de la céréale dans les associations. L'achat et l'application d'engrais phosphaté peuvent être nécessaires pour subvenir à la carence en ce nutriment.

4.1.5 Gestion des ravageurs et des maladies

Le mildiou, le charbon, la rouille et l'ergot sont des maladies répandues dans les milieux où le millet est cultivé en Asie et en Afrique. Parmi les ravageurs qui attaquent le millet, on distingue les foreurs de tiges, les vers "earworms" et les moucheron du millet qui sont les plus importants, mais la culture peut aussi être attaquée par les sauterelles, criquets, les larves blanches et différents papillons. Les insectes nuisibles sont moins problématiques en Inde qu'en Afrique de l'Ouest.

| 4.1 Le Millet | | 5 |
|--|---|---|
| Contrôle des maladies du millet | | |
| Maladies | Mesures de contrôle préventives | Mesures curatives |
| Charbon (<i>Tolyposporium penicillariae</i>) | <ul style="list-style-type: none"> Incorporation convenable des résidus de plantes Utilisez des cultivars tolérants/résistants Utilisez des semences saines Traitement des graines à l'eau chaude Ajustement de la période de semis pour éviter les pluies pendant la floraison Fertilisation modérée | <ul style="list-style-type: none"> Élimination et destruction des plants infestés |
| Mildiou (<i>Sclerospora graminicola</i>) | <ul style="list-style-type: none"> Séchez correctement les graines Traitement des graines avec des micro-organismes antagonistes (ex. <i>Pseudomonas fluorescens</i>) Application du fumier de ferme Acidification des sols alcalins Enfouissement profond des résidus infestés | |
| Ergot (<i>Claviceps microcephala</i>) | <ul style="list-style-type: none"> Rotation des cultures/association avec les légumineuses (haricot) Utilisation de variétés tolérantes Utilisation de semences dépourvues de toutes maladies Semis précoce Enfouissement profond des résidus infestés | <ul style="list-style-type: none"> Élimination et destruction des plants prématurément infestés ou des plants infestés |

TRANSPARENT 4.1 (5) : LES MALADIES DU MILLET ET LES APPROCHES DE CONTROLE.

4 Guide de gestion des cultures

Le mildiou (*Sclerospora graminicola*) est la maladie la plus dévastatrice du millet et est particulièrement significative en Inde et dans certaines parties de l'Afrique. La maladie est transmise à travers le sol, les résidus de récolte, les graines infestées et les instruments. A la suite de l'infection, l'inflorescence et les glumes deviennent enroulées. Le traitement des graines par les micro-organismes antagonistes s'est avéré efficace. Comme la maladie est plus répandue dans les sols alcalins, la réduction de l'alcalinité permet aussi de la contrôler. L'application préventive de fumier de ferme réduit aussi l'expansion de la maladie. Le risque de propagation de la maladie peut être réduit en détruisant prématurément les tiges et les résidus de récolte infestés. On peut aussi procéder à la sélection de variétés résistantes.

Le charbon (*Tolyposporium penicillariae*) attaque les plantes de millet pendant la phase de la floraison après une pluie par des spores contenues dans l'air. Les infections sont plus significatives quand l'humidité et la température de l'air sont élevées. Le contrôle de cette maladie est basé sur les mesures préventives comme l'emploi de variétés de plantes tolérantes ou résistantes, la programmation de la culture de telle sorte que la floraison advienne pendant la saison pluvieuse et l'application des mesures culturales qui contribuent à améliorer l'hygiène.

La rouille (*Puccinia penniseti*) et l'ergot (*Claviceps microcephala*) apparaissent pendant la floraison. Ces maladies peuvent être contrôlées par des semis précoces, en cultivant des variétés résistantes (appliquer pour la rouille seule) et en assurant un approvisionnement modéré de nutriments. Les plantes et les résidus de récoltes infestés doivent être détruits prématurément.

Les oiseaux sont les ravageurs les plus importants de la culture du millet perlé. Les oiseaux sont attirés par les grains de millet à cause de leurs petites dimensions. Les mesures préventives contre les attaques d'oiseaux comprennent l'utilisation de cultivars avec des poils longs et durs, car ceux-ci sont attaqués moins sévèrement que les cultivars sans poils. Les dommages peuvent être réduits en plantant le millet perlé loin des arbres ou des bois. Il est recommandé d'effrayer les oiseaux pendant plusieurs semaines avant la récolte avec des méthodes efficaces de chasse.

Coniesta igenfusalis est le foreur principal de la tige du millet perlé. Plusieurs ennemis naturels attaquent aussi ce ravageur à différents stades de son cycle de développement. Une bonne préparation du sol et la destruction ou l'enfouissement des résidus de récolte dans le sol contribuent au contrôle des foreurs de tige.

| 4.1 Le Millet | | 6 |
|--|---|--|
| Contrôle des maladies du millet | | |
| Maladies | Mesures de contrôle préventives | Mesures curatives |
| Oiseaux | <ul style="list-style-type: none"> Planter le millet loin des arbres Utilisation des cultivars avec des poils longs et durs | <ul style="list-style-type: none"> Effrayer les oiseaux avant l'étape pâteuse des grains |
| Foreurs de tige (<i>Coniesta igenfusalis</i>) | <ul style="list-style-type: none"> Préparation correcte du sol Semis précoce Association / Culture simultanée de plantes pièges autour du champ et des repousses dans la culture du millet Promotion des ennemis naturels Destruction des résidus après-récolte | <ul style="list-style-type: none"> Application d'un mélange de tourteau de neem et d'argile dans les pores des jeunes plants Pulvérisation d'extraits de plantes |
| Moucheron du Millet (<i>Geiromiya penniseti</i>) | <ul style="list-style-type: none"> Semis précoce et uniforme Utilisation de cultivars résistants Rotation des cultures avec des plantes non hôtes Association des cultures Elimination des espèces des mauvaises herbes Destruction des résidus après la récolte et labour profond avant les semelles | <ul style="list-style-type: none"> Pulvérisation à base de pyrèthre |
| Vers (earworm) (<i>Heliocheilus albipunctella</i>) | | <ul style="list-style-type: none"> Pulvérisation à base de <i>Bacillus thuringiensis</i> |

TRANSPARENT 4.1 (6) : LES RAVAGEURS DU MILLET ET LES APPROCHES DE CONTROLE.

Partage d'expérience sur la gestion des ravageurs et des maladies du millet :

Echange de connaissances sur les ravageurs et maladies qui prévalent et sur les mesures efficaces de contrôle préventif.

4 Guide de gestion des cultures

Une rotation appropriée rompt le cycle de développement de ce ravageur. Le mélange du millet avec d'autres espèces sème aussi la confusion au niveau du ravageur et favorise l'émergence de ses ennemis naturels. Le contrôle du foreur des céréales avec la méthode "répulsion-attraction", comme cela se pratique pour le sorgho, peut être aussi efficace pour le millet, (pour les détails voir le chapitre 4.2.5 et le transparent 4.2.9). Le contrôle curatif peut se faire par l'application de neem le soir.

Les moucheron du millet (*Geiromiya penniseti*) sont abondants pendant la saison pluvieuse. Les larves de la mouche se nourrissent des plantules en développement. Par conséquent, les grains infestés ne se développent pas et les panicules ont une apparence desséchée. La rotation appropriée avec les cultures non hôtes et l'association réduisent les dégâts des ravageurs. Après les récoltes, les résidus doivent être détruits. On recommande de labourer les champs après la culture et peu de temps avant le semis. La pulvérisation de pyrèthre naturel est possible, mais n'est pas en général économiquement viable.

4.1.6 La gestion de l'eau et l'irrigation

En Afrique, le millet perlé est généralement cultivé comme une culture pluviale dépendant largement des précipitations et des réserves en eau du sol, mais en Inde il est également produit en culture irriguée.

Le millet perlé répond bien à l'irrigation et donne de bons rendements dans ces conditions.

4.1.7 Les procédés de récolte et de gestion après-récolte

Comparé à d'autres cultures céréalières, le rendement du millet est relativement faible. Cela est partiellement dû à la faible production de grain typique à cette culture du fait de la masse de feuilles et de tiges (indice de récolte), mais est aussi dû au fait que le millet est généralement cultivé sur des sols pauvres, presque sans d'intrants. Dans les principales régions de production, les rendements en grains sont généralement de l'ordre de 500 et 1500 kg de grains par hectare. Les rendements moyens en Afrique de l'Ouest et en Inde sont d'environ 600 kg par hectare. Dans les conditions de très faible pluviométrie, le rendement du millet perlé peut être en dessous de 250 kg par hectare. Cependant, en Inde, les rendements en culture irriguée sont de 1000 kg par hectare et parfois plus.

Discussion sur les pertes à la récolte et à l'après-récolte :

Demandez à un participant de décrire le processus de récolte et de gestion après-récolte et écrivez les mots clés sur le tableau. Analysez étape par étape, et dites à quel niveau se produisent les pertes. Discutez ensemble de la manière dont les pertes peuvent être réduites.

4 Guide de gestion des cultures

Bien que le potentiel de production de la culture soit plus bas que pour d'autres céréales, il peut atteindre 3000 kg et plus dans les conditions optimales de croissance.

Sous les tropiques le millet perlé est ordinairement récolté à la main. On coupe les panicules ou on récolte les plantes entières. Les cultivars qui produisent beaucoup de talles doivent être récoltés en plusieurs passages, car ils mûrissent de façon irrégulière. En raison de la petite taille des graines du millet, la vitesse du vent et la force de battage doivent être ajustées par l'utilisation d'une moissonneuse-batteuse pour éviter des pertes et obtenir des grains propres.

La récolte est réalisée lorsque la plante est complètement sèche. Pour éviter les pertes inutiles de grain par les oiseaux ou les verses provoquées par les tempêtes, les graines doivent être récoltées dès leur maturité.

Les panicules ou les plantes récoltées sont séchées au soleil pendant quelques jours. En Afrique les grains sont conservés sur les panicules et battus au moment de l'utilisation, alors qu'en Inde les grains sont battus peu après le séchage et conservés convenablement dans des récipients. En général le battage se fait manuellement en tapant les panicules à l'aide d'un mortier, d'un pilon ou d'un bâton, ou en les faisant piétiner par le bétail. Les panicules sont communément conservées dans des greniers élevés ou quelquefois dans des fosses. Mais aujourd'hui, il existe aussi des batteuses de millet.

Les grains de millet se conservent très bien. Les grains de millet peuvent être conservés plus longtemps que les grains de maïs et de sorgho. Le millet perlé peut être aussi bien stocké sous forme de panicules que sous forme de grains. Conservé convenablement à une température fraîche, le grain peut être gardé pendant plusieurs années. Pour réduire des pertes durant le stockage les grains devraient être secs, propres et en bon état. Le taux d'humidité au cours du stockage ne doit pas excéder 12 à 13 %. Comparé aux grains d'autres céréales, les grains de millet perlé sont rarement attaqués par les charançons au cours du stockage. Toutefois, pour réduire les dommages causés par les insectes, il faut couvrir les grains de sable ou les mélanger avec des feuilles de neem. Les grains destinés à l'alimentation doivent être séparés des semences.

4 Guide de gestion des cultures

Les grains du millet perlé sont généralement préparés ou consommés. La teneur en protéine de ces grains est similaire à celle du sorgho. Mais, le rendement total en protéine est faible à cause du faible rendement. La paille peut être utilisée comme aliment de valeur pour le bétail, bois de feu et matériel de construction.

4.1.8 L'économie et la commercialisation

Presque la production entière de millet est consommée à l'intérieur des pays de production, puisqu'il est surtout cultivé pour l'autoconsommation. Le millet tend à être consommé dans les milieux ruraux pauvres, alors que les ménages ayant des revenus élevés et les ménages des milieux urbains préfèrent le riz ou le maïs. De petites quantités de grains de millet sont utilisées pour nourrir les animaux, préparer des boissons alcoolisées ou utilisées comme semences.

Tout comme le sorgho, un faible pourcentage seulement de millet est commercialisé sur le plan national ou international (généralement dans les pays voisins). Les marchés sûrs sont généralement en voie de disparition pour cette culture. Ainsi les filières de production du millet sont en général mal organisées. Cependant, les grains de millet acquièrent de plus en plus d'importance dans les transformations de produits alimentaires.

En Afrique, les zones de production et les rendements de millet sont restés constants durant les dernières décennies, alors qu'en Inde, les aires de production ont régulièrement diminué. La réduction des superficies cultivées a cependant été compensée par l'augmentation du rendement. Comparée à d'autres céréales, la consommation du millet a diminué.

La production de millet pour des marchés de fourrage biologique dans les pays développés est une option intéressante, car ces pays sont prêts à payer une prime pour les produits d'alimentation.

Discussion sur la commercialisation du millet :

Quelle est l'importance de la commercialisation dans la culture du millet dans la région? Est-ce qu'il y aura une différence dans la production de millet, s'il y a un marché d'exportation pour cette culture? Quelles sont les potentialités et limites de la commercialisation future du millet?

Si cela est approprié et possible, invitez un conférencier à informer les producteurs des potentiels de marché et des exigences pour la meilleure commercialisation du millet.

Lectures supplémentaires :

- *Sorghum and millets in human nutrition. FAO Food and Nutrition Series, No. 27). ISBN 92-5-103381-1.*
- *Standards of the Codex Alimentarius for sorghum and pearl millet grains and flours. FAO/WHO Food Standards Programme.*
- *Norman M.J.T, Pearson C.J; and Searle. 1995. Ecology of Tropical Crops. Cambridge University Press. 430pp.*
- *Purseglove, J.W. 1988. Tropical Crops. Monocotyledons. Longman Group UK Ltd, Longman House, England. 607pp.*

Sites Internet recommandés :

- *La production, la gestion après-récolte, les économies, les aspects nutritifs : www.fao.org*
- *Les cultivars, les variétés améliorées : www.icrisat.org*

4 Guide de gestion des cultures

4.2 Le Sorgho

Introduction

Le sorgho grain (*Sorghum bicolor*) est la cinquième plus importante culture céréalière dans le monde après le blé, le riz, le maïs et l'orge (bien qu'il représente moins de 5 % de la production céréalière mondiale). C'est l'une des principales céréales de base sous les tropiques chauds et secs. Dans beaucoup de pays africains la culture représente plus de 50 % de la production céréalière, et elle représente 20 % de la production céréalière de toute l'Afrique. Les principaux pays producteurs du sorgho dans les régions tropicales et subtropicales (de l'Afrique) sont le Nigeria, le Soudan, le Burkina Faso, l'Éthiopie, le Mali et l'Égypte, et en Asie, l'Inde et le Pakistan. Cependant, au cours des 50 dernières années, la production mondiale a diminué à cause du changement des habitudes alimentaires dans les pays producteurs conduisant à la substitution du sorgho par les cultures de rente telles que le blé, le riz, le coton ou la pomme de terre. Pendant que la superficie emblavée a presque été réduite de moitié dans le Sud de l'Asie, elle a augmenté en Afrique (même situation pour le maïs).

Le sorgho est une graminée pérenne vivace, mais il est surtout cultivé comme une culture annuelle. Il peut atteindre quatre mètres de haut et montre une tolérance considérable en conditions difficiles de culture. Le sorgho a l'aptitude d'entrer en dormance dans les conditions de sécheresse et à en reprendre une vie active après une période de pluies. Il possède également un système racinaire efficace qui le rend plus résistant à la sécheresse que la plupart des autres cultures céréalières (à l'exception du millet). C'est pourquoi, il domine généralement dans les régions marginales de production céréalière. L'intérêt croissant pour la culture du sorgho en Afrique est largement dû à sa tolérance à la sécheresse. Dans les régions humides, la culture du sorgho a peu d'importance.

En Afrique et en Asie, le sorgho est surtout cultivé pour la consommation humaine (principalement pour la subsistance). En dehors des tropiques, elle est cultivée dans les régions chaudes et sèches de la Chine, dans le Nord et le Sud de l'Amérique et en Australie (parmi d'autres), où la pluviométrie n'est pas suffisante. Dans ces pays, les grains de sorgho constituent un aliment important pour le bétail, les cochons et la volaille. L'intérêt du sorgho dans l'alimentation des animaux croît dans beaucoup de pays tropicaux, en raison de la forte demande de viande et des produits laitiers. En production plus intensive, la culture du sorgho comme culture fourragère des bovins est une option intéressante. À part ces utilisations, le sorgho est aussi cultivé comme une matière première pour des transformations industrielles telles que le sirop, le sucre et les fibres.

Les leçons à retenir :

- *En raison de sa tolérance à la sécheresse, le sorgho s'adapte surtout aux conditions chaudes et sèches et peut ainsi contribuer à l'agriculture durable sous ces climats.*
- *Si le sorgho est cultivé sans apport d'intrants, des accroissements considérables de rendement sont possibles par des pratiques culturales améliorées (par exemple le calendrier cultural, la rotation, la gestion de la fertilité du sol, le choix des variétés, etc.).*
- *L'assolement adéquat est essentiel afin de prévenir la baisse de la fertilité du sol et de réduire les problèmes des ravageurs et des maladies (par exemple striga).*
- *La demande des grains du sorgho augmente (en Afrique principalement pour la consommation humaine alors qu'en Asie et en Amérique latine, la demande sera principalement pour l'alimentation). Pour améliorer le potentiel de commercialisation du sorgho et résorber les diverses contraintes, des actions concertées de tous les acteurs de la chaîne sont nécessaires.*

Motivation : Qu'est-ce que les participants connaissent sur le sorgho et comment l'estiment-ils ?

Pour amener les participants à pratiquer la culture biologique du sorgho, vous pouvez vous renseigner sur leur connaissance et expériences sur la production de cette culture.

Les questions possibles sont : Que vous suggère la culture du sorgho ? Quelles sont les bonnes raisons qui motivent la culture du sorgho ? Quelles sont les contraintes liées à la culture du sorgho ? Est-ce qu'il y a des tendances à la baisse ou à la hausse en ce qui concerne la production du sorgho dans la région ? Quelles en sont les raisons ?

4 Guide de gestion des cultures

Actuellement cinq variétés fondamentales de sorgho (durra, kafir, Guinée, bicolore, caudatum) ont été identifiées selon leur aspect. La combinaison de ces cinq variétés fondamentales, a donné dix groupes de variétés cultivées. Comme différents types de sorgho sont cultivés pour des usages spécifiques, les variétés de sorgho se distinguent aussi par rapport à la production de grain, de fourrage ou d'aliment pour les animaux. Pour la fabrication du sucre et du sirop et l'alimentation des animaux par exemple, les variétés riches en sucre (contenant beaucoup de saccharose) et avec des tiges juteuses, sont utilisés. Les variétés avec endosperme creux sont utilisées pour produire l'amidon. Une espèce de sorgho, qui n'est pas acceptée sur les exploitations agricoles, est la graminée de Johnson (*S. halepense*), une adventice très compétitive et nocive (les hybrides de sorgho croisés avec les espèces sauvages peuvent devenir également des adventices).

Le sorgho présente des caractéristiques de croissance semblables à celles du maïs (par ex. : quelques talles, des racines de support, des feuilles larges et creuses) et a aussi un métabolisme de photosynthèse du type C4. Il a donc une forte productivité de biomasse ou du grain. Cependant, comparé au maïs, le sorgho ne produit que la moitié de la quantité de matière comestible par unité de surface dans les conditions de croissance favorables, mais il produit 2/3 de protéine, en raison de la teneur élevée en protéine des grains. Sa teneur en huile est plus élevée que celle du blé.

Pour la consommation humaine, les grains sont broyés et transformés sous forme de pain, ou sont préparés comme le riz, ou bien ils sont mélangés avec la farine de blé pour les pains. Comme les grains de sorgho ne contiennent pas de gluten, ils ne sont pas convenables pour la fabrication du pain s'ils sont utilisés seuls. Les grains sont aussi utilisés pour préparer les bières. Si les grains sont destinés à l'alimentation du bétail, ils doivent être d'abord broyés. Alternativement, ils peuvent servir de nourriture pour les porcs ou les volailles.

Les résidus de récolte du sorgho sont également une alimentation de valeur pour le bétail. Les fourrages de sorgho constituent l'une des meilleures plantes fourragères pour l'ensilage du fait de ses rendements élevés, sa forte teneur en sucre ainsi que le caractère juteux des tiges. Dans les régions où il ne gèle pas, le sorgho continue son tallage et donne de nouvelles feuilles vertes pour le pâturage, s'il y a un peu d'humidité dans le sol. Cependant, les plantes de sorgho à grains verts (qui sont les mêmes que les types de sorgho utilisés pour le fourrage) contiennent de l'acide cyanhydrique et l'alcaloïde hordenine (avec des différences considérables entre les variétés), qui passe à l'acide prussique et est toxique au bétail (les ruminants sont les plus susceptibles).

Du point de vue agronomique, est-il possible d'améliorer le niveau et la stabilité des rendements? Quels sont les critiques des consommateurs à propos du sorgho? Ecrivez les réponses sur les cartes et collez-les au plancher. Ensuite, classer les cartes sur la planche pour avoir un meilleur aperçu. Demandez quels sont les aspects qui ne sont pas encore identifiés et mettez un point d'interrogation pour chaque aspect manquant. N'y a-t-il aucune question spécifique liée à la culture organique de sorgho?

4 Guide de gestion des cultures

En Inde, cette intoxication est connue sous le nom de poison jowar). Le danger d'empoisonnement est plus grand au niveau des jeunes plantes et des rejets, surtout s'ils subissent la sécheresse et sont légers et si les grains sont presque mûrs. Ainsi le grain et les fourrages du sorgho ne conviennent pas pour l'alimentation du bétail, mais ils peuvent être utilisés pour l'ensilage ou pour produire le foin car la transformation détruit les substances toxiques.

En Afrique et en Asie, où le sorgho est cultivé principalement pour la subsistance, les rendements sont en général faibles, autour de 500 à 900 kg par hectare ; ce qui est largement en dessous du potentiel de la culture. Les faibles rendements sont principalement dus aux mauvaises pratiques culturales, au manque d'intrants, aux dégâts des insectes, des maladies, du parasitisme du Striga, et à la sécheresse. Dans les pays où le sorgho produit est commercialisé pour l'alimentation du bétail, il est cultivé intensivement en utilisant des semences hybrides, des fertilisants et une technologie améliorée de gestion de l'eau.

Pour les petits producteurs, le sorgho est une céréale intéressante dans des conditions d'humidité limitée. La culture convient particulièrement à la production pour la subsistance ou pour le marché local. Le marché international pour la consommation humaine existe à peine. Pour beaucoup de producteurs, les possibilités d'amélioration grâce aux technologies sont très limitées. Néanmoins, la connaissance des facteurs qui limitent la production et les méthodes conformes aux principes d'agriculture biologique sont importantes pour la réussite de la culture.

4.2.1 Exigences agroécologiques

Le sorgho se distingue des autres céréales par sa tolérance à la sécheresse, à la toxicité du sol et aux fortes températures. Il croît entre 40°S et 45°N et du niveau de la mer aux plus hautes altitudes. Sa capacité d'adaptation à de tels extrêmes, et particulièrement à la sécheresse, rend la culture plus importante dans les régions arides et semi-arides.

Pluie/eau

Le sorgho a des besoins en eau semblables ou légèrement plus bas que d'autres cultures de céréale y compris le maïs. Les besoins en eau pour toute la période de croissance sont environ 450 à 650 millimètres.

4 Guide de gestion des cultures

Les variations des besoins en eau dépendent largement de la période allant du développement végétatif à la maturité des variétés et des conditions de production (par exemple la forte température, les vents).

Les besoins réduits en eau du sorgho (comparé à d'autres cultures) sont dus à plusieurs facteurs. Premièrement, il a une faible sensibilité à la sécheresse grâce à son système racinaire profond et dense. Deuxièmement, le sorgho a des mécanismes efficaces de contrôle de l'évapotranspiration ; et troisièmement, il entre en dormance dans les conditions hostiles et peut reprendre sa croissance après des sécheresses relativement sévères. Les plants de sorgho ont deux fois plus de poils absorbants que le maïs et absorbent plus de 50 % d'eau des couches du sol en dessous de 90 centimètres. Cela rend la culture moins sensible au déficit hydrique comparé au maïs. Donc le sorgho remplace ordinairement le maïs dans les régions où une quantité d'eau inférieure à 500 mm est disponible pendant la période végétative.

Les faibles niveaux d'humidité du sol sont les plus critiques pour l'épiaison, la floraison et la formation des grains. Le stress hydrique sévère et prolongé à ces stades fait décroître le rendement. Le stress hydrique pendant la formation des grains peut en outre être la cause de formation des graines ratatinées. La plante tolère un stress modéré d'humidité pendant la première phase de croissance végétative. Si le sorgho est cultivé pour le pâturage continu, l'humidité adéquate du sol et la température sont nécessaires sur toute la période de production.

La réussite de la culture de sorgho dans les climats à longue période sèche dépend fortement de la quantité d'eau conservée dans le sol, si la culture n'est pas irriguée.

Température

Le sorgho tolère une large gamme de températures. Il est particulièrement tolérant à la chaleur, mais peut aussi croître dans les conditions plus fraîches. Sa température de croissance optimale varie entre 25 et 30 °C. Les graines germent mieux aux températures de 20 à 30 °C. Les températures en dessous de 15 °C pendant la floraison et la formation des grains, et les températures au-dessus de 35 °C conduisent à l'obtention de graines de faible maturité et de rendements réduits. Les températures en dessous de 10 °C provoquent le jaunissement des feuilles et une pollinisation inadéquate. Le gel détruit les plantes de sorgho.

4.2 Le Sorgho 1

Les exigences agroécologiques du sorgho



L'eau :

- Des exigences similaires aux autres cultures céréalières
- Une forte tolérance à la sécheresse
- Le besoin en eau varie de 450 à 650 mm pendant la saison de croissance
- Une forte demande entre l'épiaison et la formation du grain

La température :

- Une forte tolérance à la sécheresse
- Un optimum de croissance entre 25 et 30 °C
- Pas de production de grain en dessous de la température moyenne de 15 °C
- Pas de tolérance au gel

Le sol :

- Une tolérance aux pH acide et alcalin
- Une tolérance modérée aux sols salés
- Un bon drainage nécessaire, mais tolérance aux engorgements temporaires d'eau
- Pousse aussi sur les sols peu fertiles, mais se développe mieux sur des sols bien fertiles

IFOAM 

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 4.2 (1) : LES EXIGENCES AGROECOLOGIQUES DU SORGHO.

Travail de groupe : Comparaison du sorgho avec d'autres cultures céréalières :

Ensemble avec les participants, choisissez d'autres céréales (de préférence celles qui sont cultivées dans la région) qui peuvent être intéressantes de comparer au sorgho.

Demandez aux participants de former des groupes et de caractériser les besoins des cultures. Collectez les résultats en plénière et discutez ensemble des potentiels et des limites des cultures.

4 Guide de gestion des cultures

A des températures quotidiennes moyennes entre 10 et 15 °C, le sorgho peut seulement être cultivé comme une culture fourragère, car il ne formera pas de graines et les grains ne mûrissent pas. Les températures élevées dans la première phase de croissance induisent des floraisons précoces.

Sol

Le sorgho est cultivé sur une large gamme de sols ; des sols profonds lourds argileux. Elle est tolérante à l'alcalinité, l'acidité et la toxicité en aluminium du sol. Le sorgho montre aussi une considérable tolérance à la salinité (plus que le maïs). Cependant une forte salinité peut inhiber la germination des semences et porter préjudice aux jeunes plantes. Le sorgho croît sur des sols avec un pH variant entre 4,5 et 8,5. Sur les sols légers, le sorgho peut être toutefois affecté par les nématodes (plus que le millet). Le choix des variétés se fait suivant les différentes conditions du sol.

Un bon drainage est nécessaire. Néanmoins, le sorgho peut mieux résister à l'engorgement d'eau que le maïs et le millet. La culture de variétés appropriées de sorgho sur des sols argileux est alors possible, car ils peuvent conserver l'excès l'humidité. Une bonne capacité de rétention en eau du sol est essentielle dans les climats secs.

Bien que le sorgho puisse croître sur des sols pauvres et produire contrairement à d'autres cultures, il répond très bien à un bon approvisionnement en nutriment et en eau.

Lumière

La plupart des variétés africaines de sorgho ont une photo périodicité de jour court et mûrissent plus vite dans les périodes de lumière de jour courte. La culture a besoin de la pleine lumière du soleil.

4.2.2 Stratégies de diversification

Dans les conditions arides, plutôt que de cultiver le sorgho en rotation, la culture est associée en raison du manque d'eau. Dans de bonnes conditions de pluviométrie ou d'irrigation, la rotation avec d'autres cultures est courante. La culture simultanée de différentes variétés, même de différentes étapes de maturité, est beaucoup pratiquée.

4 Guide de gestion des cultures

La rotation de sorgho avec d'autres cultures non hôtes réduit l'abondance d'insectes nuisibles (surtout ceux ayant une gamme d'hôtes limitée, quelques générations par an et de faible mobilité, les maladies portées par le sol et les adventices (par ex. striga). Une rotation bien planifiée améliore également la fertilité du sol. La combinaison de différentes cultures et d'une diversité de variétés d'une même culture améliore la stabilité de production en cas de rareté de pluie et augmente la productivité du champ du fait que les différentes cultures se complètent entre elles.

La rotation des cultures

La culture répétée du sorgho sur la même parcelle n'est pas recommandée (il en est de même pour la plupart des cultures qui explorent les couches superficielles avec une forte demande nutritive. La surexploitation accroît également le risque d'apparition des ravageurs et des maladies). La rotation (par ex. le coton et le soja) réduit l'abondance des insectes nuisibles dans le sol tels que les vers et les larves blanches, car ils dépendent tous d'une culture de type herbeux, ils ont un long cycle de vie et sont reliés au sol en raison de leur stade larvaire souterrain.

Le sorgho tire plus profit des rotations avec une culture non-hôte, non graminéenne, une culture à larges feuilles (par ex. le coton ou le soja) et du semis après une légumineuse. Si le sorgho est cultivé après une culture de légumineuse, une variété résistante au moucheron est recommandée. Le sorgho ne doit être cultivé à la même place que tous les 2 à 3 ans. Le sorgho laisse plus d'eau dans le sol que d'autres cultures comme le maïs, le tournesol ou le soja, mais épuise les nutriments et peut entraver la croissance de la culture suivante en raison de l'allélopathie.

La rotation est très pertinente dans le contrôle du striga. La propagation de cette mauvaise herbe parasite est renforcée par la culture consécutive des céréales et surtout l'abandon de la jachère qui réduit la fertilité du sol. A côté du sorgho, la mauvaise herbe striga attaque aussi le maïs, le millet et le riz; alors que le coton, le soja, le pois d'Angole, le haricot et l'arachide constituent pour elle des cultures pièges (par ordre décroissant d'efficacité). Il en est de même du tournesol, des pois, du niébé, de la luzerne, du sésame, des haricots et du ricin. Les cultures pièges incitent la germination du striga, mais ne servent pas d'hôtes. Par conséquent la mauvaise herbe meurt et la banque de graines est réduite.

4.2 Le Sorgho2

Diversification de la culture du sorgho

Rotation :

- Évitez les cultures répétées du sorgho et d'autres céréales.
- Meilleure production après une culture de légumineuse.
- Veiller à la rotation des cultures (cultures pièges) pour la prévention et le contrôle du striga.

Association de cultures :

- Réduit la pression des insectes nuisibles et des maladies.
- Assure des rendements améliorés et des revenus accrus.
- Les meilleurs résultats s'obtiennent en association avec une légumineuse.



IFOAMFIBL

Sorgho en association avec la lentille noire

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 4.2 (2) : L'ASSOLEMENT TRADITIONNEL ET L'ASSOCIATION DES CULTURES.

Discussion sur la diversification des cultures de sorgho :

Discutez de la nécessité de diversifier les cultures du sorgho en se basant sur les expériences de la région. Les cultures suivent-elles une rotation? Quelles expériences de rotation ont été réalisées (surtout la rotation du sorgho)? Quels critères optionnels sont considérés quand on conçoit une rotation?

Ensemble formulez des rotations avec le sorgho qui remplissent idéalement les critères de rotations culturales énumérés dans le transparent 4.2.3a du Manuel de Base IFOAM.

4 Guide de gestion des cultures

Ainsi, la rotation du sorgho avec les cultures pièges du striga (pour l'amélioration de fertilité de sol idéalement avec les légumineuses) est une mesure importante de contrôle, préventive aussi bien que curative contre le striga.

Le sorgho est généralement en rotation avec le coton, les arachides, les tournesols ou la canne à sucre. Au Brésil, le sorgho est surtout cultivé en rotation avec le soja (le soja en été, le sorgho en hiver). En Inde la rotation avec le coton est courante. Les types de rotations recommandées sont : l'arachide - le sorgho - le pois d'Angole, le niébé ou le millet - le haricot et l'amarante - le ricin - le sorgho - le piment (la différence entre rotation et association n'est pas claire).

L'association culturale

Pour la production commerciale, le sorgho est souvent en culture pure (monoculture). L'association culturale entre les lignes est plus commune en production villageoise.

En Afrique, le sorgho est généralement la principale culture dans les conditions d'inondation en association avec le niébé (pour qui il joue le rôle de tuteur) ou avec la pastèque, qui couvre tout aussi bien le sol. Par ailleurs, il est associé au maïs, aux espèces de millet, à l'arachide ou au niébé. Il est aussi associé avec les cultures de patate douce ou de manioc. En Inde le sorgho est généralement associé avec les pois d'Angole, le coton, le soja, le niébé, le carthame ou d'autres légumineuses. Dans les conditions pluviales, le sorgho est quelquefois utilisé pour séparer ou délimiter les parcelles d'arachide ou de cotonniers.

Les dommages causés par le moucheron du sorgho sont réduits quand le sorgho est associé avec des légumineuses. L'association de sorgho avec les plantes pièges du striga peut contribuer à réduire le niveau d'infestation (plus forte est la densité de plantes non hôtes, plus efficace est le contrôle du striga).

En association avec le pois d'Angole, les deux cultures sont plantées au début de la saison des pluies. Le sorgho est récolté après 100 jours, pendant que le pois d'Angole est laissé pour utiliser l'humidité de sol et les nutriments jusqu'à sa récolte, après 160 jours.

Cultivé pour le fourrage, le sorgho peut être en association avec les légumineuses telles que le niébé pour améliorer sa valeur nutritive.

Visite de ferme pour échanger des expériences sur les associations culturales :

Visitez le champ d'un producteur voisin ou une parcelle de démonstration apprêtée pour discuter des possibilités et des limites de l'association du sorgho avec d'autres cultures : Le sorgho est-il associé ? Quels sont les avantages de l'association ? Etudiez les systèmes racinaires des différentes cultures (Pour des renseignements supplémentaires voir aussi le chapitre 4.2.2 du Manuel de Base IFOAM). Quelles sont les combinaisons qui réussissent bien ? Qu'est-ce qui n'a pas été expérimenté ? Pourquoi ? Discutez des améliorations possibles en ce qui concerne la diversification.

4 Guide de gestion des cultures

Le calendrier culturel et l'installation de la culture

Le sorgho est généralement cultivé comme une culture pluviale et semé après le début des pluies au printemps ou en été et croît jusque dans la saison sèche. Dans les régions semi-arides d'Afrique, il existe encore des systèmes de production traditionnels tels que les cultures de décrue et les cultures transplantées. Les deux systèmes de production suivent la saison pluvieuse et se basent sur les ressources en eaux souterraines des sols argileux renouvelées pendant la saison pluvieuse.

Pour les cultures pluviales, l'humidité du sol doit atteindre une profondeur d'un mètre au moment du semis pour garantir une alimentation en eau suffisante. On doit éviter la chaleur extrême pendant la floraison. Les semis uniformes et précoces sur de grands domaines sont des mesures très efficaces pour réduire le dégât du moucheron de sorgho et de la mouche des pousses de sorgho. Dans la pratique, ceci est difficile à réaliser, car en conditions pluviales, une proportion de la culture est toujours semée en retard, parce qu'on n'arrive pas à tout semer au même moment.

Les variétés à maturité précoce prennent environ 100 à 120 jours pour mûrir, alors que les variétés tardives (de longue durée) peuvent exiger jusqu'à 7 mois.

Le sorgho est surtout cultivé à partir des semences. Cependant la plante peut aussi être cultivée dans une pépinière et transplantée dans le champ tôt en saison sèche. Il en résulte un retard dans la floraison et augmente fortement le risque de dommage par le moucheron de sorgho ! Les semences de source inconnue doivent être lavées dans l'eau pour les séparer des germes de striga (les germes de striga montent à la surface de l'eau, alors que les graines saines de sorgho se déposent sur le fond) en vue d'éviter la contamination des champs dépourvus de striga. La culture peut aussi être faite par prélèvement des talles des plantes bien établies. Cette méthode est souvent utilisée par les producteurs pour combler les vides laissés par les semis non germés. Elle n'est cependant pas conseillée pour la production du grain, car elle donne de faibles rendements.

Le faible établissement de la culture, la faible vigueur des plantules et la compétition des adventices sont autant de facteurs importants qui réduisent les productions, en dehors du stress hydrique, des dégâts des ravageurs et du striga. Il est important d'avoir des champs uniformes. Pour assurer de bons champs avec des plants très compétitifs, seules les variétés ou les semences ayant un bon taux de germination doivent être utilisées.

4 Guide de gestion des cultures

Le revêtement des graines avec de l'urine de vache ou avec des extraits aqueux de neem peut contribuer à prévenir les dégâts causés par les ravageurs aux plantules.

Beaucoup de producteurs sèment le sorgho dans des lits de semis. Cependant, pour une bonne performance, la culture exige une bonne préparation du lit de semis. Le lit de semis bien préparé accroît la germination des graines et la croissance des plantules et contribue ainsi à la réduction de dégâts par les insectes sur les semences. L'incorporation peu profonde du fumier, des résidus de récolte ou du compost durant la préparation du sol améliorent les conditions de croissance.

Le semis en lignes est courant. La profondeur idéale de semis est de quatre à cinq centimètres. Si le semis est effectué à la volée, les semences de sorgho doivent être enfouies dans le sol. Dans les sols trop salés, les graines peuvent être semées dans des sillons peu profonds à la même profondeur de semis, cela réduit la concentration de sel dans le voisinage des semences. Si le semis est effectué à la main, les petites semences peuvent être mélangées avec du sol pour assurer une bonne distribution. L'écartement entre plantes et entre lignes dépend de l'usage de la culture et des prévisions de pluies ou de la possibilité d'irrigation. Sous les climats secs et en culture de subsistance, le sorgho est semé avec de lignes très espacées de 75 à 100 centimètres, semblables au maïs, avec un taux de 3 à 9 kg par hectare. En général, dans des conditions favorables en eau (par ex. l'irrigation), l'écartement des lignes est de 45 à 60 centimètres et l'écartement entre plants est souvent de 12 et 20 centimètres. Des champs plus denses donnent des feuillages abondants et des tiges minces et une bonne élimination des adventices. Pour la production de fourrage un champ dense est recommandé, ce qui demande 12 kg de semences par hectare. Un semis très dense à la volée (environ 4 fois la normale) et le démariage 3 à 5 semaines plus tard sont des mesures recommandées pour réduire le stock de semences de striga dans le sol (puisqu'elles sont liées aux plants démariés, les plantes de striga fixées aux racines et les nouvelles pousses de striga sont tuées).

La sélection des variétés

La sélection de variétés appropriée est essentielle. En général, les variétés sélectionnées sont adaptées aux conditions locales de culture et montrent une tolérance ou une résistance aux importants insectes nuisibles et aux maladies, sont résistantes à l'engorgement d'eau et peuvent avoir des panicules ouvertes, puisque cela réduit la vulnérabilité aux ravageurs.

Echange d'expériences sur l'établissement de la culture :

Est-ce que la mise en place est un facteur critique pour la culture du sorgho dans la région? Si oui, qu'est-ce qui rend l'uniformité de la mise en place difficile? Quels principes peuvent être définis pour la préparation des lits de semis et des semilles? Différentes méthodes de préparation de sol sont-elles pratiquées?

4 Guide de gestion des cultures

Grâce aux activités des producteurs, beaucoup de variétés de sorgho existent, qui sont adaptées aux conditions spécifiques comme les types de sol (sablonneux ou argileux), aux saisons (froides ou chaudes) et aux conditions d'eau (pluviales, irriguées ou de décrue). Malheureusement, les rendements sont restés relativement faibles. Les variétés améliorées à haut rendement ont d'autre part montré une plus grande susceptibilité à l'érosion, aux insectes de panicules, aux moisissures des grains (en raison de leur maturité précoce durant la saison pluvieuse), et leur transformation et les propriétés organoleptiques ne satisfont pas aux exigences des consommateurs.

La culture de variétés résistantes aux insectes nuisibles et aux maladies est vitale. La résistance peut être due à la forme des panicules, la rapidité et l'uniformité de la maturité et la bonne adaptation aux conditions de culture locales. Des variétés résistantes aux ravageurs et aux maladies comme le striga, le mildiou et les autres maladies foliaires, le moucheron du sorgho, les punaises vertes, les foreuses de tige et les insectes qui s'alimentent des panicules, existent. En général, les variétés à panicules ouvertes sont moins sensibles à l'attaque des larves des ravageurs qui se nourrissent des amandes en développement. Ces panicules ne se détériorent pas autant que les panicules compactes (tolérance à l'altération). On évite au mieux la transmission des virus en cultivant des variétés résistantes aux virus. Les variétés barbelées montrent un potentiel de réduction des pertes du grain par les oiseaux.

La variété doit avoir une durée de maturation correspondant au climat local et à l'humidité disponible dans le sol. La tolérance au stress hydrique est très importante dans les climats arides. Les variétés qui mûrissent rapidement et uniformément peuvent échapper à l'infestation de certains ravageurs. Cependant, en culture irriguée, les variétés à maturation étalée donnent de hauts rendements. Les variétés de sorgho tolérantes au fer doivent être utilisées dans les régions où la déficience en fer est un problème. En plus des critères physiologiques, la plante brun-marron (car les plantes colorées teintent les grains) et la couleur des graines se sont avérées capitales dans la transformation pour satisfaire les exigences des consommateurs. Les variétés qui donnent de la farine de haute qualité sont d'un intérêt particulier. Dans les programmes récents de sélection, l'amélioration de la qualité du grain est devenue également un facteur.

4.2 Le Sorgho 3

Critères de sélection des cultivars du sorgho



Critères pouvant être pris en compte :

- L'utilisation envisagée
- La bonne germination des semences
- Une croissance rapide
- Une bonne adaptation à la durée de la saison des pluies
- La résistance aux principaux insectes nuisibles environnants (striga, maladies des feuilles, mildiou, punaise du sorgho moucheron, foreurs de tiges, punaises des panicules)
- La tolérance à la sécheresse et à la déficience en fer (si nécessaire)
- La précocité et l'uniformité de la maturation des grains
- Un pourcentage élevé de grains et de fourrages
- De bonnes adaptations aux contraintes relatives à la transformation et au goût du consommateur
- Des plants et des grains de couleurs bronzés sont préférés (pour la commercialisation)

IFOAM 

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 4.2 (3) : LES CRITERES POUR LA SELECTION DES VARIETES.

Discussion : Cultiveriez-vous des variétés améliorées ou des hybrides ?

Demandez aux participants, s'ils ont des expériences sur la croissance des variétés améliorées ou hybrides. Quels sont les avantages de telles variétés comparées aux variétés locales ? Collectez les arguments pour ou contre les variétés améliorées et les hybrides. Dans quel cas l'utilisation des semences hybrides peut-elle être recommandée ? Quelles sont les caractéristiques d'importance majeure de la culture du sorgho dans la région ? Les préférences ont-elles complètement changé dans le temps ?

4 Guide de gestion des cultures

Pour l'alimentation et le brassage, les grains rouges et marron sont préférés. Les différences dans les propriétés nutritives entre les variétés sont généralement plus faibles que la variabilité due à l'environnement. Pour l'élevage, les fourrages ou les sorgho graminées, semblables aux graminées soudanaises, sont les meilleurs. L'intérêt pour les variétés de sorgho qui donnent un bon rendement en grain et qui produisent des quantités considérables de feuilles comme nourriture d'animaux augmente. Cela est connu sous le nom de sorgho à double usage.

Les variétés hybrides du sorgho sont disponibles (incluant les hybrides entre différents types de sorgho). Généralement, les hybrides ont tendance à être plus sensibles au pH bas du sol et à la faible disponibilité du phosphore et du potassium, mais ils exigent des pratiques agricoles améliorées. Sur les champs irrigués, les hybrides sont plus productifs que d'autres semences. Si la graine hybride est utilisée dans une exploitation certifiée biologique, on doit faire attention à éviter l'utilisation de semences qui ont reçu un traitement chimique.

Visite des essais au champ :

Les essais au champ qui comparent différentes variétés de sorgho avec les producteurs qui utilisent peu d'intrants peuvent être très instructifs et peuvent renforcer la discussion sur la pertinence de la sélection de variété pour une réussite de la culture du sorgho. Quelle pertinence a la sélection variétale comparée aux pratiques culturelles ?

4 Guide de gestion des cultures

4.2.3 La protection du sol et le contrôle des adventices

Les mesures de protection du sol et le contrôle des mauvaises herbes varient selon que la culture se fait pendant la saison des pluies ou pendant la décrue.

Protection du sol

Le vent et l'eau, mais aussi les hautes températures et la forte radiation peuvent éroder le sol ou réduire la fertilité du sol (pour les renseignements supplémentaires voir le chapitre 1). Dans des systèmes de culture pluviale, les techniques les plus efficaces de protection du sol contre l'érosion sont les suivantes :

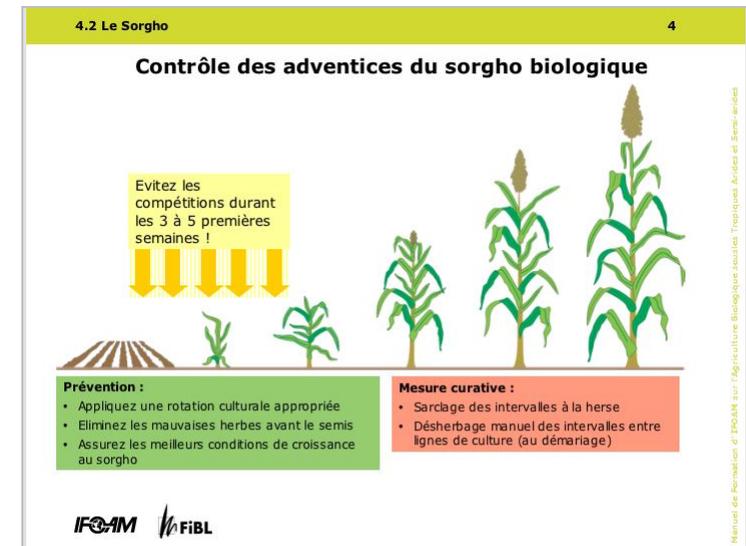
- Zaï : le semis du sorgho dans de petits trous sur le sol qu'on remplit de compost retient les eaux de ruissellement et évite la dégradation du sol.
- Compost : l'application régulière de compost contribue à une bonne structuration du sol et par conséquent réduit l'érosion hydrique.
- Couverture du sol : les cultures associées de sorgho avec des plantes de couverture du sol telles que le niébé ou la pastèque ou d'autres cultures protègent le sol contre les radiations, les hautes températures, et les érosions éolienne et hydrique.

Dans les conditions des cultures de décrue, il y a une petite dégradation du sol car les inondations produisent généralement un faible débordement des eaux, un dépôt progressif des alluvions utiles qui contribuent au maintien de la fertilité du sol.

Contrôle des adventices

Les plantes du sorgho ont une croissance initiale lente et demandent ainsi des soins spéciaux pour éviter la compétition avec adventices. Des pertes de production significatives peuvent se produire, si les mauvaises herbes ne sont pas contrôlées au cours des quatre à cinq semaines après les semis. Dès que les plantes forment un tapis dense et prennent de la taille, les mauvaises herbes sont efficacement contrôlées. La durée de la période sensible aux mauvaises herbes dépend des écartements entre les plants.

Les problèmes dus à la compétition avec les mauvaises herbes sont fortement réduits par la pratique d'une rotation culturale appropriée (par ex. avec la culture dense de légumineuse) à travers un contrôle efficace des adventices avant les semis et également par une préparation minutieuse des lits de semis (pour garantir l'uniformité du champ).



TRANSPARENT 4.2 (4) : LES ASPECTS A CONSIDERER DANS LE CONTROLE DES ADVENTICES DU SORGHO ET LES MESURES DE CONTROLE EN CULTURE BIOLOGIQUE.

4 Guide de gestion des cultures

Dans les conditions pluviales, les mesures de contrôle des adventices pendant la période de culture sont surtout nécessaires dans les régions où les sols sont généralement du sableux au sablo-argileux, et sont ainsi plus vulnérables à la prolifération des graminées. Dans les conditions de cultures de décrue, la prolifération des adventices est considérablement limitée, puisque les graines des mauvaises herbes sont étouffées et pourrissent sous l'effet de l'inondation.

Pour le contrôle des adventices, une procédure semblable à celle recommandée pour le blé peut-être appliquée (voir le chapitre 4.3.3). Si la pression des mauvaises herbes est faible, un simple labour à la herse après la levée de la culture peut être suffisant. En cas de pression élevée des adventices, un à trois labours consécutifs en un intervalle de deux semaines est nécessaire.

Le contrôle avant la levée avec un sarcloir tel que pratiqué dans la culture du blé est aussi possible.

Pour le contrôle des mauvaises herbes des interlignes, les animaux ou les herbes tirées par un tracteur peuvent être utilisés. Sur les lignes mêmes, les mauvaises herbes sont arrachées manuellement. Le désherbage manuel est réalisé traditionnellement en combinaison avec le démarrage. En utilisant des outils mécaniques, le labour peu profond est nécessaire pour éviter les dommages causés aux racines superficielles du sorgho. Le sorgho semé à la volée peut seulement être désherbé mécaniquement par l'utilisation du sarcloir.

Le contrôle du striga

La plante parasite striga (*Striga hermonthica*) peut causer d'importants dégâts au sorgho et peut même rendre impossible sa culture. La mauvaise herbe se disperse sous forme de graines de très petites tailles grâce au vent, à l'eau, aux hommes, aux instruments, aux animaux et par les graines de récolte, et est répandue en Afrique et en Inde. La culture des plantes hôtes comme le sorgho, le maïs, le millet et le riz (les cultures céréalières) favorise la germination des graines du striga qui se développent à travers la plante hôte en se fixant sur les racines et en absorbant les éléments nutritifs, l'eau et l'énergie de la plante hôte. Les hôtes infestés paraîtront rabougris, jaunâtres et flétris et donneront de pauvres rendements. Les cultures de sorgho dans des sols à faible fertilité subiront les plus grands dommages.

L'élimination de cette mauvaise herbe d'un champ prend des années et demande ainsi une patience considérable.

5

4.2 Le Sorgho

Comment contrôler la mauvaise herbe parasite Striga



- Appliquez différentes méthodes et les répétez pendant plusieurs années successives.
- Cultivez en rotation des plantes hôtes et des plantes non hôtes.
- Ne pas faire succéder des céréales consécutivement au-delà d'une année.
- Améliorez la fertilité du sol par l'application du fumier et la culture des légumineuses vertes.
- Installez très tôt la plante hôte, si possible.
- Déracinez les plants de striga au début de la floraison.
- Enlevez les plants de striga déracinés du champ et les enterrer ou les brûler.
- Cultivez des plantes de couvertures pour accroître la compétition.
- Empêcher l'infestation de nouveaux champs en lavant les semences de la culture et en évitant les dispersions d'un champs à l'autre au cours de la récolte.
- Installer une plante de couverture de sol *Desmodium* ("Silverleaf et Greenleaf"), une plante fourragère fixatrice d'azote, entre les lignes du sorgho. L'azote fixée par *Desmodium* et les substances chimiques produites par les racines suppriment la mauvaise herbe.

La mauvaise herbe striga accrochée aux racines du maïs

IFOAM **FIBL**

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 4.2 (5) : COMMENT CONTROLER LE STRIGA DANS LES CHAMPS INFESTES ?

4 Guide de gestion des cultures

Cependant, l'effort consenti dans le contrôle du striga est bien avantageux, puisque les cultures de céréale produisent beaucoup mieux, quand le champ est sans striga. Les mesures de contrôle visent à réduire le stock de graines dans le sol, à limiter la dispersion des graines et à améliorer la fertilité du sol.

L'enlèvement des mauvaises herbes du striga avant qu'elles produisent de graines réduit la ré-infestation. Mais appliqué seule, cette mesure de contrôle n'apportera pas le succès attendu, puisque au moment où la mauvaise herbe émerge, beaucoup de dommages ont déjà été causés à la culture. Ceci demande à la fois du temps et nécessite un labour intensif. Donc, n'importe quelle stratégie de contrôle doit commencer par le sol.

La principale mesure de contrôle est la rotation de plantes hôtes et de plantes non hôtes (voir le chapitre 4.2.2 pour le rôle des cultures pièges). Le déracinement répété des plantes de striga au début de floraison réduit la dispersion des graines. L'amélioration de la fertilité du sol avec l'engrais vert, le fumier d'animaux de même que la culture des légumineuses augmenteront la résistance de la culture au striga et supprimeront la mauvaise herbe. Le contrôle est plus efficace, s'il est pratiqué à une plus grande échelle, par exemple au sein de la communauté villageoise tout entière.

De plus, en cultivant la plante de couverture *Desmodium* (Silverleaf et Greenleaf), une plante fixatrice d'azote entre les lignes du sorgho, on réduit la mauvaise herbe striga. L'azote fixé par *Desmodium* et les produits chimiques produits par les racines suppriment la mauvaise herbe.

4 Guide de gestion des cultures

4.2.4 Approvisionnement en éléments nutritifs et fertilisation biologique

Beaucoup de producteurs des tropiques cultivent le sorgho sans engrais. La capacité du sorgho à croître dans des conditions nutritives faibles en est une raison. Par exemple, le sorgho est beaucoup plus tolérant à une teneur faible du phosphore du sol que le blé ou l'orge. Les rendements seront naturellement faibles dans les conditions de faibles nutriments du sol. Néanmoins, la culture sur certains sols peut conduire à la déficience ou à l'excès de certains éléments nutritifs.

Comme les autres cultures céréalières, le sorgho répond bien à un apport adéquat de nutriments, surtout à l'azote. La carence en azote dans le jeune âge conduit à une réduction du rendement, pendant que la carence dans les derniers stades s'exprime par une teneur faible en protéine des grains. Un apport d'azote excessif rend la plante du sorgho particulièrement succulente et attractive aux insectes nuisibles. De plus, il prolonge la durée de maturation augmentant ainsi la durée de la vulnérabilité aux ravageurs et aux maladies. Sur les sols fertiles, après une récolte de légumineuse ou après une culture de décrue (dû à la quantité considérable d'éléments nutritifs fournis par les alluvions apportés par l'inondation), une fertilisation complémentaire peut ne pas être nécessaire (même si elle est encore recommandée). Un antécédent cultural de légumineuse fournira plus d'azote à la culture du sorgho qu'une longue jachère, et il en résultera de hauts rendements du sorgho.

Puisque le sorgho est cultivé sur une large gamme de sols, la carence ou l'excès en éléments nutritifs apparaissent et sont largement prévisibles. Sur les sols acides, les toxicités d'aluminium, de fer et du manganèse, et les carences en phosphore, en calcium, en magnésium, en molybdène, et en zinc sont possibles. Sur les sols alcalins, les carences en fer, en zinc, et en manganèse sont courantes.

L'incorporation régulière des résidus de récolte, la collecte de fumier et du compost contribue considérablement à un meilleur approvisionnement en éléments nutritifs du sorgho. Le compost en particulier améliore la fertilité du sol à long terme et assure un apport équilibré de nutriments à la culture.

Pour avoir de bons rendements en culture pluviale et en culture de décrue, les besoins en engrais organiques et en engrais minéraux sont estimés approximativement à 35 kg/ha de

4.2 Le Sorgho6



Besoins en nutriments

- Le sorgho se développe dans des conditions de faible disponibilité de nutriment.
- Il répond bien à un apport de nutriment de qualité.
- Le rendement s'améliore si le sorgho est cultivé en rotation ou en association avec des cultures légumineuses (engrais vert) – en raison du meilleur apport en azote.
- Si des engrais sont utilisés, ils doivent être placés à proximité des plantes.
- Les déficits ou excès de micronutriments sont possibles selon les sols.
- La culture de légumineuses en association ou en couverture du sol permet d'éviter un faible rendement à la culture suivante.

Plus l'attention est portée sur l'amélioration de la fertilité du sol, meilleur sera le rendement du sorgho.



Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 4.2 (6) : LES BESOINS EN NUTRIMENTS DU SORGHO.

Discussion sur l'apport de nutriments au sorgho :

Renseignez-vous sur les problèmes et les défis liés à la nutrition des plantes en général et le besoin en nutriments du sorgho en particulier dans la région. Les questions que vous devez poser sont les suivantes : Les plantes croissent-elles bien ? Certaines plantes croissent-elles mieux que d'autres ? Les sols sont-ils considérés comme fertiles ? Y a-t-il quelques problèmes nutritionnels évidents ? Quels en sont les symptômes ? Utilisez-vous des engrais ? Comment sont-ils évalués ?

4 Guide de gestion des cultures

N et 20 kg/ha de P₂O₅. Cependant, en production biologique certifiée, les engrais minéraux d'azote ne sont pas autorisés et l'application d'engrais de phosphore et de potassium est seulement permise sur analyse du sol ou en cas de symptômes de déficience. Pour une meilleure efficacité, les engrais doivent être appliqués à proximité des plantes (par exemple sur les lignes des plantes ou même au pied de chaque plant). L'inoculation avec *Azospirillum brasilense* peut contribuer à un meilleur approvisionnement en azote du sol, s'il est combiné à l'application du fumier de ferme. En Afrique, les graines sont quelquefois enduites d'urine de vache, ce qui rend les éléments nutritifs directement disponibles aux plantules.

Plutôt que de chercher l'amélioration du sol par des apports d'intrants, l'amélioration de la nutrition de la culture peut se réaliser simplement par l'application de bonnes pratiques culturales (principalement augmenter la fertilité du sol à travers la rotation avec les légumineuses ou les engrais verts, les mesures de protection du sol, l'irrigation, etc.).

4.2.5 Le contrôle des ravageurs et des maladies

Il est reconnu que beaucoup de ravageurs et maladies attaquent le sorgho cultivé. Certains peuvent provoquer des pertes considérables (également au cours du stockage). Dans le contexte d'agriculture traditionnel des tropiques, les mesures de contrôle directes sont rarement entreprises, puisque le sorgho est surtout cultivé dans les conditions de faible utilisation d'intrants. Les pratiques culturales améliorées (enfouissement des résidus infestés après récolte), l'utilisation de cultivars tolérants ou résistants et les intrants naturels peuvent cependant réduire considérablement les pertes. Du point de vue de la protection des cultures, l'agriculture biologique recommande toujours des méthodes préventives. Les soi-disant méthodes curatives ou directes sont recommandées seulement en dernier ressort quand les méthodes préventives se sont avérées inefficaces.

Les problèmes de ravageur sont prédominants dans la culture de sorgho sous les tropiques arides et semi-arides et dans les régions subtropicales. Néanmoins, les maladies peuvent aussi devenir un problème, surtout si les pluies continuent pendant la phase de maturation des grains. Le sorgho peut être un hôte pour beaucoup de champignons, bactéries, virus et nématodes. Quelques maladies sont répandues comme les moisissures et l'antracnose des grains, les maladies foliaires comme l'antracnose de feuille, la tache de feuille et la tache de goudron, le mildiou ou la rouille (et d'autres maladies telles que la fumagine ou l'ergot, de même que les pourritures de tiges et de racines).

Pour des informations additionnelles sur les sols et la fertilité des sols, voir les chapitre 3.1 et 3.2 du Manuel de Base IFOAM.

Il serait aussi intéressant d'enquêter sur la perception des participants sur le concept de nutrition des plantes. Quelques questions possibles sont : D'où viennent les nutriments? Quelles sources de nutriments connaissez-vous sur la ferme? Comment les nutriments sont-ils rendus accessibles aux plantes? Pour des informations additionnelles sur la nutrition des plantes, voir chapitre 4.1 du Manuel de Base IFOAM.

| 4.2 Le Sorgho | | 7 |
|--|--|---|
| Les principales des maladies du sorgho et leur contrôle | | |
| Maladies | Mesures préventive de contrôle | Mesures curatives |
| Le charbon (<i>Sporisorium sorghi</i>) | • Utilisation des cultivars tolérants et résistants | • Traitement à l'eau chaude des graines |
| Mildiou (<i>Peronosclerospora sorghi</i>) | • Séchez correctement les semences • Enfouissement profond des résidus infestés • Cultivez le sorgho au plus une fois tous les 3 ans sur le même champ | |
| Ergot (<i>Claviceps africana</i>) | • Rotation des cultures • Semis précoces • Elimination des panicules infestées • Enfouissement profond des résidus infestés | |
| La tache de feuille rugueuse (<i>Ascochyta sorghi</i>) | • Rotation des cultures • Utilisation de cultivars résistants | |

TRANSPARENT 4.2 (7) : LE CONTROLE DES MALADIES IMPORTANTES DU SORGHO.

4 Guide de gestion des cultures

Le charbon (*Sporisorium sorghi*) : les graines infestées par les spores aériennes constituent la seule source d'infestation par le charbon du sorgho après la récolte. L'infection de nouvelles plantes se produit dans le sol avant la levée (les conditions idéales étant des températures de sol en dessous de 25 °C et un sol sec moyen). Les plantes malades montrent des grains qui sont recouverts de taches blanchâtre ou grise ou marron. La graine fortement contaminée peut paraître noire grisâtre, surtout pour les sorghos à graines blanches. Le champignon survit rarement dans le sol entre les saisons de culture. Le charbon a été presque éliminé dans les régions où les graines hybrides sont utilisées, puisque souvent, on les traite chimiquement. La maladie peut toujours être sérieuse si aucun traitement des graines n'est utilisé. Les graines infestées peuvent être traitées très efficacement par l'eau chaude. La susceptibilité des cultivars du sorgho au charbon est variable.

Le mildiou (*Peronosclerospora sorghi*) : Le mildiou est une maladie importante du sorgho (et du maïs) soud les tropiques et dans les régions subtropicales, surtout en Afrique, en Amérique et en Inde. La maladie affecte la plante à presque tous les stades de développement. Il résulte de l'infection des stries vert-clair et blanches sur les feuilles et les épis qui deviennent partiellement ou complètement stériles. Les sources importantes d'infection sont des spores qui ont survécu dans le sol et les spores aériennes venant des plantes infectées. La forte densité de semis et les pluies qui tombent après les semis augmentent le développement de la maladie. La maladie n'est pas transmise par les semences si elles sont séchées et conservées correctement. Des cultivars résistants sont connus. Le contrôle efficace est aussi possible en enfouissant profondément les résidus de plantes infestées. Plus efficace encore est la rotation appropriée avec une pause d'au moins 3 ans entre deux cultures de sorgho ou de maïs pour éviter l'apport de nouvelles spores au sol. Le traitement de la graine par un fongicide naturel ou la pulvérisation foliaire constituent un contrôle efficace.

Ergot (*Claviceps africana*) ou maladie sucrée : Cette maladie fongique commune au sorgho se produit là où le sorgho n'est jamais cultivé. Les ovaires non fertilisés sont attaqués et transformés en une masse fongique blanche visible entre les glumes. Les fleurs infectées exsudent un miellat, collant et sucré qui coule sur les feuilles et le sol, et produit dans les conditions humides une masse blanche, poudreuse, sur lesquelles les spores secondaires transportées par le vent se développent. Le champignon produit des alcaloïdes qui peuvent avoir des impacts négatifs sur les animaux qui l'utilisent comme nourriture.

Echange d'expériences sur les ravageurs et les maladies de la culture du sorgho :

Si les participants ont de l'expérience sur la culture du sorgho, demandez-leur si les insectes nuisibles ou les maladies peuvent devenir un problème pour cette culture? Peut-on distinguer les insectes nuisibles importants des mineurs (ce qui signifie que le premier cause des pertes considérables et que l'autre a une incidence mineure)? Collectez des renseignements sur les principaux insectes nuisibles et les maladies : attaquent-ils le sorgho uniquement? Quels sont les symptômes? Qu'est-ce qui est connu de leur biologie? Ce qui est fait pour prévenir des problèmes provenant de ces ravageurs et quels en sont les cas d'infestation ?

Comparez les résultats issus des discussions avec les informations qui vous sont disponibles et expliquez si nécessaire. Renseignez les producteurs sur les possibilités de contrôle des ravageurs et des maladies en appliquant des pratiques culturales et en utilisant des variétés résistantes.

4 Guide de gestion des cultures

Les nuits froides des 2-3 semaines précédant la floraison de même que les temps frais et humides pendant et au cours de la floraison favorisent la maladie. La maladie d'ergot est surtout un problème dans la production de semences hybrides. Les mesures culturales comme les semis précoces, l'enlèvement des panicules infectées lors de la récolte, la rotation de 3 ans et l'enfouissement profond des résidus de récolte réduit la gravité de l'infection, mais a peu d'impact, si elles sont isolées. La résistance de certains cultivars provient surtout de la rapidité de la pollinisation et de la fertilisation. Le traitement chimique des graines avec les fongicides est efficace, mais il n'est pas permis dans l'agriculture biologique.

La tache de feuille rugueuse (*Ascochyta sorghi*) est une maladie fongique répandue sur les espèces de sorgho. Les pertes de production sont généralement mineures et le dommage économique est moindre. La maladie est souvent plus sévère dans les champs où le sorgho ou la graminée soudanienne sont cultivés successivement. L'infection se diffuse le plus probablement par les spores en période humide. Le champignon produit d'abord de petites taches, rougeâtres, décolorées sur les feuilles, qui s'élargissent avec l'émergence des centres marron-jaunes. Dans les derniers stades de développement les endroits affectés deviennent rugueux quand la feuille est frottée entre les bouts des doigts. Les feuilles entières peuvent devenir brunes et mourir. Les mesures de contrôle possibles incluent la non-répétition du sorgho ou de la graminée soudanienne sur la même parcelle. Il existe des cultivars ayant des hauts degrés de résistance à la tache de feuille rugueuse. La pulvérisation de la bouillie bordelaise (le cuivre) réduit l'intensité de la maladie, mais peut conduire aussi à des réactions toxiques des plantes.

4 Guide de gestion des cultures

La plupart des espèces d'insectes qui infestent le sorgho arrivent en grand nombre et n'attaquent pas uniquement le sorgho (mais plusieurs plantes naturelles et cultivées). La plupart des insectes apparaissent à un stade spécifique de développement de la culture. Beaucoup d'espèces d'insectes se nourrissent des feuilles des plantules ; certains dévorent les tiges provoquant leur mort ; beaucoup se nourrissent de feuilles pendant le stade végétatif ; certains sucent la sève des feuilles ; certaines espèces endommagent la panicule à la floraison ; certains se nourrissent du grain se développant à l'intérieur des glumes. En Inde, presque 30 % des cultures de sorgho sont perdues en raison de l'attaque des insectes, mais les pertes peuvent atteindre plus de 80 %. En général un ou deux insectes nuisibles sont prédominants dans une région. Les principaux insectes nuisibles du sorgho sont la mouche de jeunes pousses, les foreurs de tige, le moucheron de sorgho et les insectes des épis. Les méthodes culturales comme l'utilisation de cultivars appropriés, la préparation des lits de semis et le traitement des graines sont importantes pour contrôler les ravageurs du sorgho. Le contrôle direct des ravageurs est rarement pratiqué. L'application d'insecticides non spécifiques peut aussi éliminer des ennemis naturels et il s'ensuivra la résurgence d'autres ravageurs. Le sorgho est aussi susceptible aux ravageurs après-récolte tels que le charançon du riz (*Sitophilus oryzae*), le coléoptère des farines (*Tribolium castaneum*) et la noctuelle de grain (*Sitotroga cerealella*).

La mouche des jeunes pousses (*Atherigona soccata*): C'est un important ravageur du sorgho dans le Moyen-Orient, l'Asie du Sud-est, l'Afrique et la Méditerranée, mais il n'est pas fréquent en Amérique. Les larves détruisent les bourgeons terminaux et les tiges des jeunes plantes du sorgho ; il s'ensuit une pourriture du cœur. Les populations de mouches augmentent progressivement pendant la saison pluvieuse en conditions de températures modérées et d'humidité élevée. Entre les saisons, les mouches de tige se cachent sous les talles de sorgho et sur les plantes hôtes alternatives. Les infestations sont normalement élevées dans les cultures de sorgho de contre-saison (à l'exception des semis de fin septembre en Inde) et surtout quand les plants ont été transplantés. Les semis simultanés sur de grands espaces au début des pluies de mousson se sont avérés très efficaces contre le ravageur (et contre le moucheron et les insectes des épis). Le labour de fin de saison et peu de temps avant les semis, la période de jachère et la rotation culturale réduisent la contamination d'une saison à l'autre. Les résidus de récolte doivent être collectés et détruits avant le début de pluies de mousson. L'utilisation de cultivars tolérants ou résistants est recommandée dans les régions où les dégâts de l'insecte sont réguliers et en cas de semis tardifs.

| 4.2 Le Sorgho | | 8 |
|---|--|--|
| Contrôle de la majorité des insectes nuisibles du sorgho | | |
| Insectes nuisibles | Mesures préventive de contrôle | Mesures curatives |
| La mouche des jeunes pousses (<i>Atherigona soccata</i>) | <ul style="list-style-type: none"> Utilisation de cultivars tolérants / résistants (pour les cultures tardives principalement) Rotation convenable avec des plantes non hôtes Labour après la récolte et avant les semis Semis précoce et uniforme, forte densité de semis Traitement des semences avec les bactéries | <ul style="list-style-type: none"> Epannage de <i>Bacillus thuringiensis</i> contre les larves Epannage de solution de neem contre les larves |
| Les foreurs de tige (<i>Busseola fusca</i> , <i>Chilo partellus</i> , etc.) | <ul style="list-style-type: none"> Semis précoce Association de cultures Promotion des ennemis naturels (ex : la guêpe <i>Cotesia flaviceps</i>) Culture simultanée de plantes pièges autour du champ et de plantes repoussantes de ravageurs à l'intérieur du champ de sorgho Destruction des résidus après la récolte | <ul style="list-style-type: none"> Application d'un mélange de tourteau de neem et d'argile dans les ports des jeunes plants Pulvérisation d'extraits de plantes |
| Le moucheron du sorgho (<i>Stenodiplosis sorghicola</i>) | <ul style="list-style-type: none"> Semis précoce et uniforme Utilisation de cultivars résistants Rotation culturale avec des plantes non hôtes Association de cultures Élimination des mauvaises herbes hôtes Destruction des résidus après la récolte et labour avant le semis | <ul style="list-style-type: none"> Pulvérisation à base de pyrèthre |

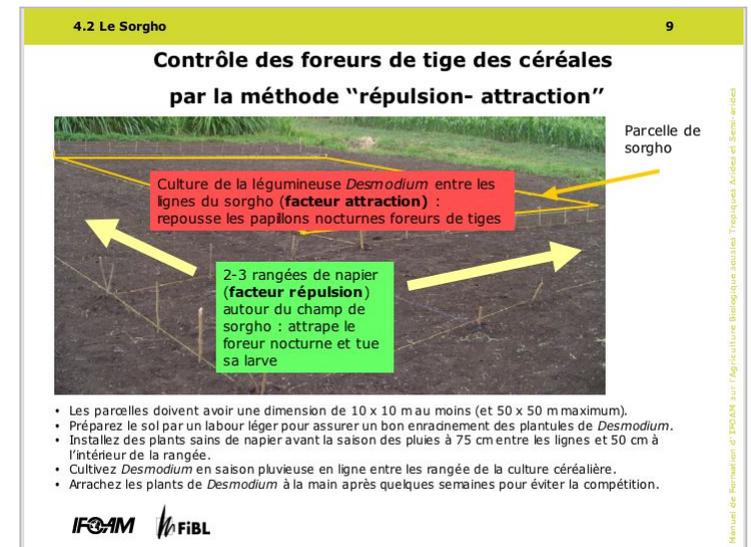
TRANSPARENT 4.2 (8) : LE CONTROLE DES INSECTES NUISIBLES IMPORTANTS DANS LA CULTURE DU SORGHO.

4 Guide de gestion des cultures

L'inoculation des graines avec les bactéries *Azospirillum* et *Pseudomonas* réduit considérablement les dommages causés par la mouche de tige. La forte densité de plantes, l'association des cultures (avec les légumineuses, surtout), l'assurance d'humidité et des nutriments suffisants disponibles dans le sol, le décalage du démariage et le désherbage soigneux, réduisent les dégâts de la mouche des pousses (il faut noter que les espèces de graminées sauvages peuvent servir de cultures pièges). La fertilisation avec le fumier peut induire de grands dommages par la mouche de pousse. Les plantes attaquées par la mouche des pousses doivent être enlevées et détruites pendant le démariage. En cas de risque de dommages aux plantes, la pulvérisation de *Bacille thuringiensis* ou de neem contre les larves est possible.

Les foreurs de tige (*Busceola fusca*, *Eldana saccharina*, *Sesamia* sp, *Acigona ignefusalis*, *Chilo partellus*): Ces insectes attaquent de préférence le sorgho (mais aussi d'autres céréales comme la canne à sucre et le maïs) et peuvent causer des pertes importantes. Les larves se nourrissent des bourgeons terminaux, des feuilles et des tiges à différents stades de développement. Les symptômes sont semblables à ceux cités pour la mouche, mais se produisent plus tard dans le développement de la plante. D'autres symptômes sont les entailles des feuilles au cours du stade végétatif (alimentation dans les feuilles non encore déployées) et le criblage des tiges dans les derniers stades de développement de la culture. Les foreurs de tige se métamorphosent en pupe dans les tiges ou entre les tiges et le fourreau des feuilles. Selon la température, deux ou plusieurs générations se développent par an. Les insectes survivent d'une saison à l'autre comme larves adultes présentes dans les tiges. Les pratiques culturales pour contrôler les populations de foreurs de tige incluent les semis précoces de sorgho, la promotion des ennemis naturels, l'association avec le millet (puisque les adultes ne pondent pas d'oeufs sur les pieds de millet) et la destruction des résidus après la récolte pour tuer les asticots. Les pièges lumineux de nuit empêchent les adultes souvent actifs la nuit d'opérer une éventuelle infestation. La pulvérisation de pesticides pour le contrôle de foreurs est généralement inefficace, puisque les produits ne peuvent pas atteindre les stades larvaires qui résident à l'intérieur des tiges. L'application répétée de poudre de neem mélangée avec la sciure ou l'argile peut être bien utile contre les foreurs de tige des jeunes plantes, là où des dommages importants doivent être attendus.

Dans certaines régions, les extraits de la légumineuse *Tephrosia* spp., l'utilisation générale de la jachère, de l'engrais vert ou des plantes de couverture, est adoptée comme mesure de contrôle.



TRANSPARENT 4.2 (9) : LA METHODE "REPULSION-ATTRACTION" DE CONTROLE DES FOREURS DE TIGES.

4 Guide de gestion des cultures

Le contrôle biologique des foreurs de tiges est possible avec la guêpe (*Cotesia flaviceps* Cameron). Cet ennemi naturel des foreurs de tige de l'Inde a été introduit avec succès dans quelques pays africains. Une méthode très prometteuse de contrôle des foreurs du sorgho est la stratégie, "push and pull" ("répulsion et attraction") qui, à l'origine a été développée pour les systèmes d'agriculture à base de maïs en Afrique de l'Est et du Sud. La méthode est fondée sur les anciennes pratiques africaines d'association des cultures et consiste à planter une culture compagne soigneusement choisie autour et dans la culture du sorgho. Autour du champ de sorgho, quelques lignes de graminées de napier ou de graminée soudanienne sont plantées. Ce sont des cultures pièges des foreurs qui les attirent et les tuent. De plus, entre les lignes de sorgho, des cultures répulsives comme *Desmodium* spp. et *Melinis minutiflora* sont installées. Toutes ces cultures compagnes ont l'avantage d'être des plantes fourragères utiles. *Desmodium* peut en outre fournir l'azote au sol et supprimer la mauvaise herbe parasite striga.

Le moucheron du sorgho (*Contarinia sorghicola*) est le ravageur potentiellement le plus destructif chez le sorgho et apparaît à n'importe quel endroit où le sorgho est cultivé (à l'exception probable de l'Asie du Sud-est). L'adulte est une mouche très petite, orange, qui dépose des petits oeufs blancs-jaunâtres dans les épillets au moment de la floraison, quelques heures après l'éclosion des épillets. Les larves se nourrissent des grains en développement. Les grains infestés ne se développent pas et les panicules présentent une apparence foudroyée. Plusieurs générations sont possibles par an. Les moucheron sont abondants en saison pluvieuse pendant la phase de la floraison. Les températures élevées ou très basses, et les conditions très sèches ou les fortes pluies pendant la floraison, entravent le développement de l'insecte. Les fortes infestations par le moucheron de sorgho se produisent avec de faibles densités de plantation, une période de floraison prolongée en raison des retards de semis, la culture de variétés avec différentes périodes de maturité et la présence d'hôtes (adventices) alternatifs. En particulier, les cultures à floraison retardée subissent de lourdes pertes, puisque la population de moucheron s'accumule à travers la saison. Les ennemis naturels (parasitoïdes) existent, mais leurs populations atteignent un effectif significatif seulement après que le dommage a été provoqué.

Si le sorgho est semé tôt en saison des pluies, il échappe ordinairement à l'infestation. L'emploi de variétés résistantes (hybrides) réduit considérablement les dommages.

4 Guide de gestion des cultures

Les pratiques culturales comme la rotation appropriée avec les cultures non hôtes et l'association du sorgho aident à réduire les dommages du ravageur et à conserver les ennemis naturels et la qualité de l'environnement. Pour réduire les transferts de larves en diapause (suspension de leur développement) d'une saison à l'autre, les résidus de récolte doivent être détruits (par ex. alimentation du bétail, enfouissement dans le sol ou brûlage) avant le début des pluies de mousson. Idéalement les champs doivent être labourés après la récolte et peu de temps avant les semis.

L'enlèvement à temps des espèces sauvages de sorgho, qui agissent comme les hôtes alternatifs, à proximité de la culture, réduit à certains égards le développement de la population du moucheron. Pourtant, les hôtes sauvages entretiennent aussi les ennemis naturels.

La pulvérisation d'insecticides est pratiquée dans certains pays, mais elle est coûteuse, difficile à appliquer, et doit être bien efficace sur les adultes et est moins efficace que d'autres mesures. Les applications d'insecticides sont ainsi utilisées dans quelques régions essentiellement pour réduire les pertes en cas de semis tardifs. Les avantages d'application d'insecticide sont plus élevés sur les cultivars résistants au moucheron que sur les cultivars susceptibles. Dans un système de production biologique le pyrèthre naturel peut être utilisé.

Les insectes mangeurs d'épis (*Calocoris angustatus* et autres) : les insectes se nourrissant de panicule sont devenus d'importants insectes nuisibles du sorgho. Les activités des insectes mangeurs d'épis portent sur les grains en maturation. Il en découle de sévères réductions du rendement et de la qualité. Les variétés améliorées à panicules compactes sont plus susceptibles. Quand les grains sont endommagés par les insectes mangeurs, les variétés à maturité précoce, en particulier celles qui mûrissent tôt dans les conditions d'humidité élevée pendant la saison pluvieuse sont plus susceptibles au développement de moisissures de grain.

Les oiseaux : Les pertes dues à l'attaque d'oiseaux pendant la phase de remplissage du grain sont largement répandues. La culture des variétés à graines qui ont une couleur pourpre contenant le tanin est une mesure de contrôle efficace, puisque les oiseaux n'apprécient pas les graines de goût amer.

4 Guide de gestion des cultures

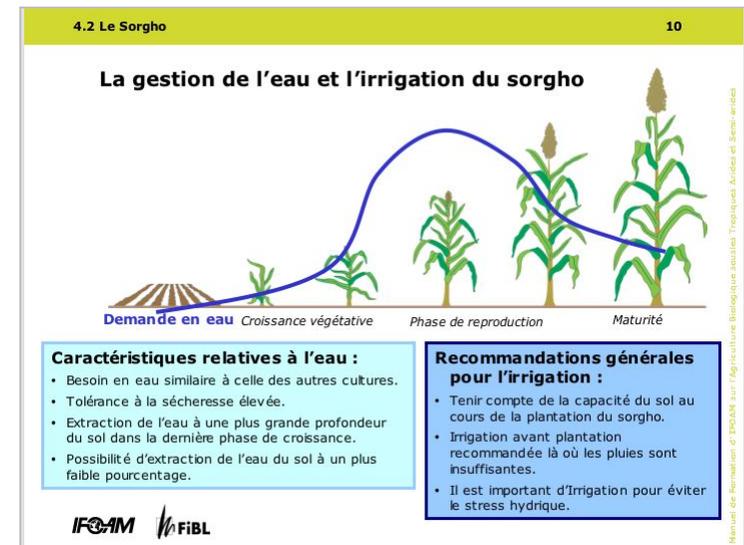
4.2.6 La gestion de l'eau et l'irrigation

En raison de sa tolérance à la sécheresse, le sorgho ne dépend pas strictement de l'irrigation pendant sa phase de croissance. Naturellement, l'irrigation augmente le potentiel de production de la culture, puisque le sorgho a des besoins en eau semblables aux autres céréales. La capacité du sorgho à extraire l'eau de grande profondeur et à utiliser l'eau du sol même si la quantité disponible est faible, et ceci, sans perte de rendement, fait préférer le sorgho à d'autres cultures de céréale comme le maïs ou le blé dans les conditions de ressources en eau limitées ou de faible capacité de rétention. Bien que le sorgho tolère la sécheresse, elle affaiblit la plante (tout comme le ferait un excès d'irrigation) et peut favoriser l'attaque des insectes et des acariens. La maturité de la plante est aussi retardée.

La pratique d'irrigation pour la culture du sorgho est rare sous les tropiques, mais elle est pratiquée à une plus petite échelle en système intensif. La culture de décrue est largement pratiquée dans certaines régions. L'irrigation est souvent faite par inondation. Plus l'humidité est profonde au moment du semis, ou plus les pluies sont tardives au cours du développement de la culture, et plus grande est la capacité de rétention du sol, moins l'irrigation sera conseillée. Pour une culture pluviale du sorgho, une humidité suffisante du sol lors du semis et une bonne capacité de rétention du sol sont nécessaires pour garantir l'approvisionnement en eau.

Une irrigation préalable des parcelles avant le semis n'est généralement pas utile, si la pluviométrie en ce moment est suffisante et si l'irrigation est planifiée pour la phase de croissance de la plante, parce que les besoins d'eau du sorgho sont faibles dans la première phase de développement. Les besoins en eau croissent avec le développement de la plante et atteignent un pic lors du changement de la phase végétative à la phase reproductrice. Une humidité adéquate du sol pendant la période de pointe a naturellement un effet positif sur le rendement. L'irrigation avant le semis, faite tous les deux jours pendant 15 jours avant le semis, s'est avérée efficace.

L'irrigation pendant la phase de croissance a pour objectif de réduire les déficits d'eau au minimum pendant l'établissement de la culture, la floraison et surtout la formation du grain. Au cas où l'approvisionnement en eau est limité, l'irrigation doit avoir pour objectif d'éviter les déficits en eau pendant la floraison jusqu'au début de la formation des grains. L'efficacité de l'utilisation de l'eau est plus grande en utilisant l'eau disponible en de petites doses pendant un long moment. Après l'irrigation de pré-semis, les irrigations peuvent être limitées à une ou deux ou peuvent même ne plus être nécessaires dans les sols qui ont une bonne capacité de rétention en eau.



TRANSPARENT 4.2 (10) : LES BESOINS EN EAU ET L'IRRIGATION DU SORGHO.

Discussion sur les utilisations de l'eau :

Clarifiez avec les participants les défis de la gestion de l'eau dans la région : Est-ce que la gestion de l'eau est un enjeu dans les systèmes irrigués seulement ? Existe-t-il d'autres pratiques culturales qui réduisent les pertes d'eau, et améliorent la capacité de rétention en eau du sol et la fourniture d'eau aux cultures ? Est-ce qu'il existe des cultures qui sont irriguées dans la région ? Quelles expériences sur l'irrigation ont été effectuées ? Dans les zones où les participants ont de l'expérience sur la culture du sorgho : Comment l'approvisionnement suffisant en eau de sorgho est-il assuré ?

Pour les renseignements supplémentaires voir aussi le chapitre 3.5 du Manuel de Base IFOAM.

4 Guide de gestion des cultures

4.2.7 Autres méthodes d'entretien

Le démariage des cultures, bien que rarement pratiqué traditionnellement, peut être recommandée dans les régions où les pertes dues aux ravageurs des jeunes pousses tels que les mouches des jeunes pousses, l'infestation de striga ou aux conditions difficiles de culture, sont élevées. Si le démariage de cultures est prévu, un nombre élevé de graines doit être semé (par ex. les semis de deux graines par poquet). En cas de démariage précoce (10 ou 15 jours après les semis), les plantes enlevées peuvent être utilisées pour remplacer celles qui sont manquantes. Le retard de démariage est pratiqué pour réduire le stock de graine de striga, là où la mauvaise herbe est un problème (en "récoltant" tôt le surplus de plantes infestées de sorgho).

4.2.8 La récolte et la gestion de l'après-récolte

Récolte

Le sorgho est récolté à la fin de la saison pluvieuse (pour les cultures pluviales) ou lorsque les grains sont colorés et commencent à durcir. Une récolte rapide est importante afin d'éviter les dégâts majeurs par les oiseaux. Pour la récolte manuelle, les grains doivent avoir moins de 20 % d'humidité. Cependant, pour la récolte mécanique une humidité de 13 % est considérée comme meilleure (autrement le grain doit être séché).

Le rendement potentiel du sorgho est d'environ 7 tonnes par hectare. Le rendement moyen du sorgho en saison pluvieuse sous les tropiques est en dessous de 1 tonne par hectare. Les rendements peuvent bien varier entre un peu moins de 200 kg à 2000 kg par hectare. Le sorgho irrigué peut produire le double ou plus.

La plupart des fermiers des tropiques récoltent manuellement le sorgho. Les panicules sont coupées ou la plante entière est enlevée et la panicule est enlevée plus tard. Quand les variétés à cycles courts sont cultivées, les plantes sont récoltées par la moissonneuse-batteuse.

Après-récolte

Les grains de sorgho sont plus difficiles à conserver que d'autres grains. Les manipulations après la récolte sont d'une importance capitale pour éviter les pertes importantes, car les grains de sorgho sont très susceptibles aux ravageurs des stocks et les grains humides favorisent le développement des moisissures.

11

4.2 Le Sorgho



Conditionnement après-récolte

Comment améliorer le conditionnement et le stockage des grains du sorgho :

- Premièrement sécher proprement les panicules au soleil.
- Battre pour séparer les grains des panicules
- Mettre les grains dans des sacs de jute ou de sisal, qui permettent l'aération (évités les sacs en plastique qui retiennent l'humidité).
- Faire attention de ne pas mouiller les grains pendant leur transport.
- Protéger les greniers avec une couche légère de feuilles de neem au niveau du sol.
- Il ne faut pas garder les chats et les serpents loin des greniers puisqu'ils se nourrissent des rats.

IFOAM FIBL

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 4.2 (11) : PROCÉDES APRES-RECOLTE DU SORGHO.

Visite d'équipement de stockage local :

Visitez les équipements d'entreposage local et discutez des difficultés et des améliorations potentielles des procédés après-récolte. Est-ce que les pertes à l'entreposage sont importantes? Pourquoi ces pertes surviennent-elles? Comment peut-on les éviter?

4 Guide de gestion des cultures

Malheureusement, beaucoup de fermiers anéantissent les efforts gigantesques consentis pour cultiver les céréales en ne respectant pas les règles fondamentales et appropriées de conditionnement et d'entreposage.

doivent être correctement séchées et battues pour séparer les grains et les mettre dans des sacs biens aérés pour le stockage. Les panicules sont séchées au soleil. Pour de petites quantités de panicules, les grains de sorgho sont séparés par battage au pilon après le séchage. Comme chez le blé, les grains du sorgho se séparent facilement des bractées florales quand elles sont battues. Après le battage, les grains sont généralement vannés.

Les panicules sont souvent conservées dans les greniers. Les sacs en plastique ne doivent pas être utilisés, puisqu'ils retiennent l'humidité et favorisent le développement des moisissures. Pour réduire l'infestation des champignons et des insectes une couche de feuilles de neem peut être déposée sur le fond du grenier. Si les chats et les serpents ne sont pas tenus à distance des greniers, ils peuvent aussi aider à contrôler les rats.

En règle générale, les tiges de sorgho et les rejets doivent être soigneusement enfouis dans le sol, donnés en pâture aux animaux ou détruits peu après la récolte pour prévenir le développement d'insectes plus nuisibles. Le brûlage des résidus n'est pas recommandé en agriculture biologique, puisque la matière organique de la couche arable du sol est détruite, les micro-organismes du sol sont tués. Le brûlis peut aussi favoriser l'érosion du sol

Le fourrage de sorgho est souvent séché et empilé. Il peut bien aussi être ensilé. Le séchage et l'ensilage de fourrage de sorgho permettent d'éviter efficacement l'empoisonnement par l'acide prussique. En cas d'utilisation pour le pâturage, les rejets de souches de sorgho sont meilleurs lorsqu'ils ont entre 10 et 15 cm. En régime pluviométrique, le sorgho fourrager est habituellement coupé juste après la floraison. Quand les conditions d'humidité et de nutriments sont adéquates, les sorghos fourragers peuvent être récoltés plusieurs fois.

4.2.9 Aspects économiques et commerciaux

Aspects économiques

Dans beaucoup de pays tropicaux semi-arides et arides, le sorgho est une culture traditionnelle de base. Il est surtout cultivé avec peu ou sans d'intrants. L'utilisation des variétés améliorées est très limitée.

4.2 Le Sorgho 12



Economie et commercialisation du sorgho

Economie :

- Faible productivité s'il est cultivé sur des terres marginales.
- Productivité accrue avec les pratiques culturales améliorées.
- Rendements élevés et production plus stable que les autres céréales dans les conditions de sécheresse et faibles niveaux d'intrants.
- Rendements plus faibles que ceux des autres céréales sur terre fertile.

Commercialisation :

- Faible potentiel de commercialisation quand le rendement ou la stabilité de production est faible et quand il manque les infrastructures de commercialisation.
- La consommation du sorgho est appelée à croître.
- Potentiel de traitement considérable pour une céréale de haute qualité alimentaire.
- Le potentiel de commercialisation du sorgho biologique certifié peut fortement dépendre de l'intégration d'une chaîne d'approvisionnement.

IFOAM FIBL

Manuel de Formation et d'Éducation pour l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 4.2 (12) : LES ASPECTS ECONOMIQUES ET COMMERCIAUX DE SORGHO.

Discussion : Est-ce que le sorgho est économiquement compétitif ?

Après avoir donné quelques renseignements sur les aspects économiques de la culture du sorgho il peut être intéressant de discuter avec les participants de l'idée de la compétition du sorgho comparé à d'autres céréales et du rôle de la culture dans la vie de famille de fermiers.

4 Guide de gestion des cultures

Dans les milieux où les fermiers adoptent des pratiques culturales améliorées, ils préfèrent d'autres cultures céréalières comme le blé, le maïs ou le riz. Ces dernières procurent les meilleurs revenus, puisqu'elles sont plus préférées au sorgho sur les marchés. Par conséquent, la culture de sorgho est de plus en plus refoulée aux régions plus marginales partiellement à cause de sa capacité de croître dans les conditions agroclimatiques difficiles.

Cela explique pourquoi l'augmentation de la production du sorgho en Afrique ces dernières décennies est surtout due à l'élargissement de l'aire de production mais pas ou peu à l'augmentation du rendement. La réduction de la durée de la jachère a conduit à un déclin de la fertilité du sol dans plusieurs cas. Cependant, bien que des pratiques culturales améliorées soient plus rapidement adoptées en Asie en raison de la forte densité de la population et du développement des infrastructures de commercialisation, les rendements du sorgho ont augmenté, mais la superficie totale emblavée a fortement diminué à cause de la substitution par d'autres céréales et cultures de rentes.

Ainsi, pour beaucoup de producteurs, le sorgho a gardé son rôle de culture peu exigeante en intrants et réservée pour la production de subsistance sur les sols marginaux. Les investissements financiers et en main-d'œuvre pour la culture améliorée sont souvent considérés comme inutiles.

Néanmoins les pratiques culturales améliorées (comme recommandées pour l'agriculture biologique), sont d'importance majeure pour améliorer la productivité et la stabilité du rendement du sorgho et pour améliorer l'alimentation des ménages des producteurs.

Dans des conditions favorables de culture, les rendements du sorgho sont généralement beaucoup plus faibles que ceux des autres céréales. Cependant, en cas de faible utilisation d'intrants et dans les conditions de sécheresse, le sorgho donne surtout des rendements sûrs et stables. En raison de la baisse de la demande et des politiques gouvernementales sur les prix du sorgho, les prix du marché sont plus bas que ceux d'autres céréales. Dans les pays, où les productions ne sont pas consistantes, les infrastructures de stockage sont absentes, les prix du sorgho varient beaucoup entre les bonnes et les mauvaises années et au fil du temps.

Potentiel de commercialisation

Jusqu'à présent, la commercialisation des grains du sorgho pour les besoins humains joue seulement un petit rôle aux niveaux international et national.

Quelques questions que vous pouvez poser : Des changements ont-ils été observés dans la culture du sorgho dans la région dans les dix ou vingt dernières années ? Si les rendements ont chuté, quelles en sont les raisons ? Sont-elles politiques, culturelles, économiques ou agricoles ? Quelles sont les contraintes à l'adoption de pratiques culturales améliorées ? Voyez-vous des changements potentiels ? Analysez ensemble les différentes possibilités pour l'amélioration de la stabilité et du rendement du sorgho. Quelles améliorations sont intensives, lesquelles nécessitent l'emploi d'une forte main-d'œuvre et celles qui demandent des efforts financiers et humains faibles ?

Présentation des produits de boulangerie et d'aliments traditionnels et de nouveaux aliments contenant le sorgho :

Si possible visitez une unité centrale innovatrice, qui a acquis de l'expérience avec le mélange de la farine du sorgho avec d'autres farines de céréale. Goûtez de tels produits et partagez vos impressions. Discutez de ce qui pourrait être fait pour promouvoir davantage la transformation du sorgho.

4 Guide de gestion des cultures

Travail de groupe sur l'initiative de commercialisation du sorgho:

Divisez les participants en groupes et demandez-leur d'analyser les possibilités d'une initiative sur le sorgho (biologique) locale. Comme exercice orientez vous-même sur les aspects suivants (pour les renseignements supplémentaires voir les chapitres sur les initiatives de marketing biologiques réussies):

- *Courte description des circonstances actuelles*
- *Vision de l'initiative*
- *La description de l'initiative planifiée (le nom du projet, l'endroit, l'idée principale, le champ d'activité, la forme d'organisation, etc.)*
- *Qu'est-ce qui est spécifique à l'initiative?*
- *Les avantages et les risques, les atouts et les contraintes*

Demandez aux groupes de présenter leurs initiatives et discutez en plénière des leçons apprises.

4 Guide de gestion des cultures

Dans la plupart des pays tropicaux arides où le sorgho est cultivé, les grains sont commercialisés au niveau local ou régional. Les faibles rendements et la stabilité de la production largement en dessous du potentiel de la culture, les structures de commercialisation quasi-inexistantes et les longues distances pour accéder aux marchés, sont les principales raisons pour lesquelles les volumes commercialisés en Afrique sont faibles et dépendent largement des surplus de production selon que l'année ait été bonne ou mauvaise. En Inde au contraire, les fermiers ont un accès plus facile aux marchés, mais la demande est faible.

L'augmentation de la consommation du pain dans les villes a favorisé les importantes importations du blé dans beaucoup de pays des tropiques arides. Pour améliorer le potentiel de commercialisation du sorgho, des efforts ont été faits pour substituer partiellement la farine de blé par la farine de sorgho dans la production du pain et des biscuits et pour remplacer complètement le maïs par le sorgho dans les mets traditionnels. Le sorgho améliore la valeur nutritive de produits (voir les informations dans l'introduction) et rend les produits de boulangerie et les mets locaux bon marché en raison de son prix bas.

En se basant sur les tendances des marchés de la dernière décennie la consommation individuelle du sorgho est à la baisse dans tous les pays. Cependant, on s'attend à ce que la demande totale croisse en Afrique en raison de la croissance de la population. La préparation d'aliments de grande valeur à base de céréale telle que le sorgho est possible et peut ouvrir de nouveaux marchés pour les grains de sorgho à différents niveaux économiques, et faire augmenter les prix, à condition que la commercialisation et la transformation de ce produit soient promues (contrairement à la stratégie de certains gouvernements qui promeuvent la culture de maïs, blé ou riz).

Les tendances commerciales pour le pâturage sont différentes de celles de la consommation humaine. Au Mexique et en Argentine (deux importants pays producteurs de sorgho) le sorgho est seulement cultivé pour la pâture. La production a diminué dans les dernières décennies en raison de la promotion des pratiques culturales améliorées du maïs (plus de variétés tolérantes à la sécheresse et de culture sans labour). Néanmoins on s'attend à ce que la demande du sorgho pour l'alimentation du bétail croisse en Asie et en Amérique latine et dans une moindre mesure en Afrique.

Sites Internet recommandés :

- L'Institut de Recherche de Cultures Internationales pour les Tropiques Semi-arides. (ICRISAT), Inde: www.icrisat.org : publications à télécharger et autre bulletin (*Bulletin international sur le sorgho et les millets (ISMN)*), informations sur les ravageurs, maladies et la production.
- FAO Division des terres et de l'eau : www.fao.org/ag/agl/aglw/cropwater/sorghum.stm : Informations sur les besoins en eau et l'irrigation du sorgho.
- L'université de Hohenheim, Allemagne: <http://www.uni-hohenheim.de/~www380/parasite/ManSCPNR.htm> : Manuel de formation sur le contrôle du striga ; informations supplémentaires sur les méthodes de contrôle du striga : www.push-pull.net/striga.htm
- Stratégie Push-pull contre les foreurs de tiges : www.push-pull.net

Lectures supplémentaires recommandées :

- *The world of sorghum and millet economies*, FAO and ICRISAT, 1996.
- *International Sorghum and Millets Newsletter ISMN Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, India: International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics. 92 pp. ISBN 1023-487X. Order code ISMN45.*

4 Guide de gestion des cultures

La commercialisation potentielle du sorgho biologique certifié est très limitée et dépend du développement de chaînes intégrées d'approvisionnement (les producteurs biologiques produisant pour une industrie certifiée qui, à son tour, produit des biens spéciaux pour les populations urbaines et d'outre-mer).

La manière dont le sorgho contribuera dans l'avenir à l'alimentation des hommes et des animaux dépend en grande partie de la possibilité d'augmenter la productivité et le rendement, et de surmonter les contraintes de production et de commercialisation.

4 Guide de gestion des cultures

4.3 Le Blé

Introduction

Le blé (*Triticum* spp.) est l'une des plus importantes denrées alimentaires du monde fournissant environ le cinquième de l'énergie de la ration alimentaire humaine. Aujourd'hui, plus du tiers de la population mondiale a recours au blé comme principale source de céréale. Les deux principales variétés de blé sont : le blé de pain (*Triticum aestivum*) et le blé dur (*Triticum durum*). Le blé de pain couvre environ 90 % de la superficie totale de blé cultivée. La consommation du blé ne cesse d'accroître dans certains pays tropicaux. Le coût relativement élevé des importations constitue une charge considérable pour l'économie nationale et une incitation à la production locale de blé.

Traditionnellement, le blé n'est pas une culture des tropiques. Sa production a commencé depuis l'antiquité au Proche Orient, dans les régions montagneuses de l'actuel Irak (une région généralement connue sous le nom du berceau de la civilisation). Depuis lors, la culture du blé s'est constamment étendue à d'autres régions du monde, principalement aux régions tempérées, mais également aux régions semi-arides des tropiques. Aujourd'hui les principales régions de production du blé sont : l'Amérique du Nord, la Russie, la Chine et l'Argentine. Dans les régions tropicales et subtropicales, le blé est largement cultivé en Inde, au Pakistan, et dans une moindre mesure dans la plupart des pays de l'Asie du Sud-est, de l'Afrique, de l'Amérique du Sud et de l'Amérique centrale. Étant une culture beaucoup plus adaptée aux climats tempérés, le blé est cultivé avec succès dans les régions montagneuses de la zone tropicale en période de fraîcheur, où les températures n'excèdent pas 25 °C et où l'humidité est basse. La variété de blé dure est plus adaptée aux climats chauds et secs que celle de pain. Excepté les régions de montagne, où le blé d'hiver est cultivé, seul le blé d'été est cultivé sous les tropiques. Grâce aux nouvelles variétés peu sensibles à la lumière, la culture du blé s'est rapidement étendue aux régions tropicales et subtropicales ces dernières années et cette extension participe à la "révolution du blé" dans ces régions.

Les raisons principales de l'intérêt croissant pour le blé sont liées à sa préférence générale découlant notamment de son goût doux et de ses qualités intéressantes pour la transformation. La variété panifiable a une teneur élevée en gluten, une protéine qui a la propriété de faire lever facilement la farine une fois mélangée à l'eau et à la levure ; tandis que la variété dure est pauvre en gluten et est surtout utilisée pour la préparation des pâtes. Les grains de blé sont faciles à conserver. Ils peuvent être stockés pendant des années et sont facilement transportables à travers le monde. Pour obtenir la farine blanche seule la partie riche en amidon et en gluten est utilisée. La mouture du grain entier donne une farine

Leçons à retenir :

- La consommation de blé ne cesse de croître dans le monde entier.
- Le blé préfère les températures modérées et un bon approvisionnement en eau.
- Le blé produit mieux en rotation avec des légumineuses.
- Les risques liés à la commercialisation et à la production doivent être complètement élucidés avant de promouvoir le blé biologique sous les tropiques.

Motivation : Le blé peut-il être une alternative valable ?

Pour avoir une idée des connaissances des participants sur la production des céréales sous les tropiques et pour les motiver à en savoir plus sur la culture du blé, vous pouvez commencer par comparer le blé à d'autres céréales qui sont cultivées dans leur milieu.

Préparez un tableau à remplir sur une grande feuille de papier et inscrire le nom des cultures de céréales et les caractéristiques (le tableau ci-dessous peut servir d'exemple). Demandez aux participants de compléter en groupe le tableau et de présenter leurs résultats aux autres groupes. Tirez les conclusions générales de la comparaison, une fois que les résultats sont valables. Si les participants n'ont aucune expérience sur la production du blé, laissez la colonne du blé vide et, ensemble, complétez la plus tard.

4 Guide de gestion des cultures

plus foncée, mais plus riche, car elle contient le germe (contenant des lipides et vitamines) et le son (la "coquille ou la gaine", contenant des minéraux). En général, le blé peut être cultivé avec peu d'intrants et peu de mécanisation agricole. Cependant, les précipitations irrégulières et variables, la courte période de croissance, les périodes d'intense chaleur, les sols pauvres, les agents pathogènes et les maladies peuvent constituer de sérieux obstacles pour la réussite de la production du blé.

| | <i>Blé</i> | <i>Sorgho</i> | <i>Millet</i> | <i>Maïs</i> | <i>Riz</i> |
|---|------------|---------------|---------------|-------------|------------|
| Besoins agroécologiques (eau et nutriments) | | | | | |
| Rendement (local) moyen | | | | | |
| Intégration dans les systèmes culturaux et les habitudes alimentaires | | | | | |
| Demande du marché | | | | | |
| Risques de production (ravageurs, maladies, eau, stockage) | | | | | |
| Potentialités (agricole, transformation, écoulement) | | | | | |
| Aptitude à la production biologique | | | | | |

4 Guide de gestion des cultures

4.3.1 Conditions agroécologiques et choix des sites

La culture du blé s'étend essentiellement des zones à climat tempéré aux zones à climat subtropical. Les hivers frais et les étés chauds modérés favorisent une très bonne production du blé. Aujourd'hui, compte tenu de la grande adaptabilité de différentes variétés aux différents climats, il est possible de cultiver le blé sous les climats modérés jusqu'aux climats froids des latitudes Nord et Sud de l'équateur et avec des altitudes de plus de 4500 mètres. Comparé aux autres céréales, le blé est spécifiquement exigeant en sol et en eau. Le blé de pain et le blé dur ont des exigences écologiques quelques peu différentes.

Conditions agroécologiques

Température et lumière :

A la différence du blé d'hiver qui exige des températures variant entre 5 à 10 °C au cours des trois à six premières semaines de la phase de croissance pour produire du grain, le blé du printemps n'a pas besoin du froid pour l'épiaison. La température minimale pour la croissance du blé de printemps est de 5 °C. Les températures journalières idéales pour ce type de blé varient entre 20 et 22 °C, alors que la variété dure croît mieux entre 22 et 25 °C. Les températures supérieures à 25 °C ne sont pas favorables au blé de pain, alors que la variété dure tolère les températures atteignant 30 °C. Le blé de pain préfère les faibles températures au cours des premières phases de croissance et de floraison, mais supporte des températures plus élevées en période de maturation. La variété dure exige des températures élevées pour la germination et la première phase de croissance.

Le blé de pain a besoin de jours longs pour produire des grains, tandis que la variété dure nécessite des jours courts.

Eau/Humidité :

En tant que plante fourragère, la culture du blé requiert un approvisionnement régulier en eau tout au long de la phase de croissance pour un développement végétatif approprié et un

4.3 Le Blé
1

Exigences agroécologiques du blé

Blé de pain

Température et lumière :

- Temp. idéale varie entre 20 et 22 °C
- Températures modérées de la croissance à la floraison
- Domages possibles au delà de 25 °C
- Des jours plus longs requis pour la production de grain

Humidité et eau :

- Demande d'eau élevée
- Idéale entre 500 et 600 mm avec une bonne répartition des pluies
- Pas de déficit hydrique pendant la floraison
- Conditions sèches pour la maturation

Sol :

- Sols profonds
- Terreux limoneux et sols argileux
- Grande tolérance pour l'eau du sol
- Pas d'eaux stagnantes
- pH 5,5 à 5,5



Blé dur

Température et lumière :

- Idéale varie entre 22 à 25 °C
- Jours chauds, nuits fraîches,
- Domages possibles au-delà de 30 °C
- Des jours plus courts requis pour la production de grain

Humidité et eau :

- Demande d'eau faible
- 180 mm entre croissance et floraison

Site idéal :
Sols fertiles, lourds pendant la saison de fraîcheur avec des pluies régulières durant 100 jours




Manuel de Formation et d'Appui sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 4.3 (1) : EXIGENCES AGROECOLOGIQUES DU BLE.

4 Guide de gestion des cultures

bon rendement. Un sol humide et bien aéré favorise l'enracinement profond et un système racinaire bien développé améliore l'alimentation en eau et en éléments nutritifs des plantes.

Pour la culture du blé pluvial, une pluviométrie moyenne de 500 à 600 mm de pluie est suffisante ; tandis que le blé dur a besoin de moins d'eau pour se développer correctement. Le blé dur est plus adapté aux conditions sèches que le blé de pain. Les conditions chaudes et humides constantes ne sont pas avantageuses pour la culture du blé, car elles favorisent la propagation des maladies.

Une alimentation suffisante en eau est particulièrement importante, d'une part, pendant la première phase de croissance pour favoriser le bon développement des racines, et d'autre part, du début du tallage jusqu'à la production des grains verts. Pendant la floraison, le blé est très sensible au déficit hydrique. Un important stress hydrique pendant la floraison affecte sérieusement la pollinisation, la fécondation et la formation du grain (dû aussi à la croissance réduite des racines). Un apport supplémentaire d'eau ne pourra pas rétablir les dégâts occasionnés, notamment au cours de la floraison. Pour la maturation des grains, des conditions sèches sont recommandées. Les déficits hydriques en période de fructification (particulièrement en combinaison avec les vents chauds et secs) donnent des grains légers.

Sol : Le blé se développe mieux sur les sols profonds quoique ses racines ne se développent que jusqu'à environ un mètre de profondeur. Le blé préfère les sols sableux ou limoneux bien drainés et bien aérés ayant une teneur d'au moins 0,5 % de matière organique. Les sols légers ou peu profonds ne sont pas convenables car ils ont une faible capacité de rétention d'eau. Sur les sols légers, des déficits hydriques s'observent fréquemment surtout si le blé produit beaucoup de talles.

Sous les climats tempérés et dans sa phase initiale de croissance, le blé peut croître à partir d'une alimentation hydrique souterraine ne dépassant pas 0,8 mètre de profondeur. Cependant, il ne supporte pas un engorgement d'eau prolongé. Le pH idéal du sol varie entre 5,5 et 7,5. Le blé est sensible à une salinité élevée du sol. Les sols ayant une concentration élevée en sodium, en magnésium ou en fer ne doivent pas être utilisés pour la production du blé.

Discussion : Les exigences écologiques coïncident-elles avec les conditions locales ?

Tout en montrant le transparent, discutez avec les participants, si les exigences énumérées pour le blé correspondent-elles au climat et aux sols locaux. Y a-t-il des contraintes ou des restrictions ? Si les participants ont des expériences en culture de blé, comparez leurs réponses aux conditions agroécologiques du blé en se basant sur les informations fournies par le transparent. Le blé a-t-il des exigences spécifiques, s'il est cultivé de façon biologique ? Demandez si possible à un producteur de blé biologique expérimenté, de partager ses expériences.

4 Guide de gestion des cultures

Conclusions sur le choix des sites :

La production du blé dépend fortement d'une bonne alimentation en eau et en azote surtout pendant la phase de croissance végétative pour produire de bons rendements (tous deux étant souvent des facteurs limitants pour la culture de blé). Ainsi, le blé doit seulement être cultivé sur des sols convenables ayant une bonne capacité de rétention en eau. Pour éviter l'érosion du sol, la culture ne doit pas être installée sur les pentes raides.

4 Guide de gestion des cultures

4.3.2 Les stratégies de diversification et d'installation des cultures

Rotation et association culturales

Dans les régions tempérées, la monoculture du blé est courante dans les systèmes agricoles conventionnels. La culture continuelle du blé a cependant pour conséquence une forte compétition de mauvaises herbes et le développement des maladies au niveau du système racinaire (des pourritures du pied et des racines) et conduit à une diminution de l'alimentation en sève élaborée et à de faibles rendements. Une rotation culturale appropriée constitue alors la base de la réussite de la culture du blé.

En règle générale, on recommande de ne pas faire succéder une céréale à une autre céréale sur la même parcelle. Le blé ne doit pas être cultivé plus que tous les trois ans sur une même parcelle. Il doit être cultivé en rotation avec les cultures n'hébergeant pas les mêmes ravageurs et maladies, et ces cultures doivent pouvoir étouffer les adventices. Les légumineuses sont les cultures idéales de rotation avec le blé (et avec les céréales en général). En général, les légumineuses ne transmettent pas de maladies au blé, elles développent une biomasse dense qui couvre le sol et elles fournissent l'azote aux cultures suivantes. Idéalement, les précédents culturaux au blé sont les légumineuses ou les tubercules. Le blé répond bien à une fumure organique azotée apportée par les légumineuses. Quand la culture précédente est un tubercule, sa récolte ameublir le sol et rend sa préparation plus facile pour le semis du blé. Le blé cultivé après deux récoltes successives de légumineuses est plus exposé aux maladies et aux attaques parasitaires. En Asie du Sud, le blé est généralement cultivé en rotation avec du coton et des légumineuses telles que pois chiche, haricot, arachide, pois d'Angole à cycle court, soja ou autres. Sous les climats froids, le blé peut être cultivé après le soja semé au moment des premières pluies.

Le blé peut être également cultivé en association avec une culture annuelle de cycle court. Les cultures qu'il peut être valable d'associer au blé sont : le pois chiche, l'orge, céleri, le petit pois, le pois d'Angole de long-durée, la lentille de gramme ou carthame. Le blé offre également la possibilité d'être associé aux cultures à cycle court (telles que le pois chiche, la lentille, le petit pois), vers la fin de la période de croissance du blé, si l'humidité du sol est suffisante. Alternativement, une plante de couverture peut être associée après le deuxième sarclage avant la phase de croissance optimale du blé. Un léger entretien avec une herse, une houe ou un râteau permet d'incorporer les semences au sol et améliore leur germination.

Travail de groupe : Quelles sont les meilleures rotations ?

Si les participants ne sont pas familiers avec la culture du blé, discutez des possibilités d'introduire le blé dans des rotations courantes : Quelles sont les cultures actuellement pratiquées ? Quelle place occupe le blé dans la rotation ? Comparez les différentes rotations et discutez des avantages et des inconvénients. Si le blé est cultivé dans le milieu, discutez des améliorations possibles aux rotations courantes, relatives à la gestion des substances nutritives, à la lutte contre les ravageurs, les maladies et le contrôle des mauvaises herbes. Les rotations culturales pratiquées respectent-elles les normes et les recommandations en matière d'agriculture biologique ?

Pour des informations générales sur les rotations voir le chapitre 4.2 du Manuel de Base IFOAM.

4 Guide de gestion des cultures

Les itinéraires techniques

Calendrier cultural

Dans les plaines tropicales, le blé prend 4 à 5 mois pour parvenir à maturité, tandis qu'en régions montagneuses, il prend près de 8 mois. Sa culture doit être suivie de manière à éviter les fortes températures entre le semis et la floraison, et aussi pour offrir les conditions d'humidité au sol (en culture non irriguée) afin de répondre aux grandes exigences en eau vers la fin de la formation des grains. Ainsi, le blé pluvial est semé à la fin de la saison des pluies ou au début de la saison sèche, quand l'humidité du sol est au maximum. Le blé irrigué est habituellement semé tard en saison sèche. Il faut éviter de faire coïncider la production de blé avec les périodes de fortes pluies pour prévenir l'engorgement d'eau. Le semis du blé en période de forte chaleur conduit à une faible germination, un faible tallage, une recrudescence de maladies racinaires et une floraison précoce.

Dans les régions subtropicales, le blé pluvial se cultive avec les pluies d'hiver, tandis que sous les tropiques, on le cultive au cours des mois secs d'hiver en utilisant surtout l'humidité résiduelle du sol. Le blé irrigué se cultive pendant les mois d'hiver sous les tropiques, alors que dans les régions subtropicales, il se cultive avec les pluies d'été. Dans les milieux où il pleut en hiver, le blé se cultive également pendant les mois d'hiver avec un apport supplémentaire d'eau par irrigation.

Choix des variétés

Le blé est une plante qui se reproduit par auto-pollinisation. C'est l'une des raisons, pour lesquelles les variétés hybrides ne sont pas courantes. La plupart des variétés courantes ont été sélectionnées pour des épis avec des épillets sans barbes. Traditionnellement la plupart des variétés de grandes tailles sélectionnées (avec l'avantage d'avoir plus de paille) sont peu exigeantes en intrants et sont bien adaptées au climat local. On rapporte que beaucoup de ces variétés produisent des grains de bonne qualité. Pendant la Révolution Verte, des efforts ont été déployés pour développer des variétés à haut rendement. En effet, sur plus de la moitié des superficies emblavées en régions tropicales et subtropicales, des variétés à haut rendement sont cultivées. Ces variétés ont pour la plupart un faible taux de paille, (avec un rapport poids des grains sur la biomasse totale supérieur à celui des autres variétés). Elles nécessitent un apport élevé en intrants et des méthodes sophistiquées de maintien pour l'expression de leurs potentialités.

4.3 Le Blé 2

Rotation culturale avec le blé



Règles de base :

- Ne pas faire succéder une céréale à une autre céréale sur la même parcelle.
- Le blé ne doit pas être cultivé plus que tous les trois ans sur une même parcelle.
- L'idéal est de cultiver le blé après une légumineuse ou un tubercule.
- Si d'autres céréales sont cultivées dans la rotation, le blé vient en tête

Exemples de pratiques de rotations culturales :

- Maïs – Pois chiche – Blé – Arachide – Avoine – Carthame – Coton
- Sorgho – Pois chiche – Tournesol – Arachide – Blé – Paddy
- Blé – Pois chiche – Carthame – Moutarde – etc.
- Soja – Blé – Culture d'engrais vert – Maïs

Association culturale dans un système de culture intercalaire

Pays montagneux tropicaux



Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 4.3 (2) : ROTATIONS CULTURALES AVEC LE BLE.

Partage des expériences sur des variétés de blé :

Si du blé est cultivé dans la région, demandez aux participants, quelles sont les variétés cultivées? Quelles sont caractéristiques de ces variétés? Quelles caractéristiques sont déterminantes? Quelles sont les caractéristiques recherchées sur le marché?

Si possible, visitez avec un expert les essais au champ qui montrent les différences entre les variétés en culture biologique et celles cultivées avec un minimum d'apport en intrants.

4 Guide de gestion des cultures

On dit cependant que ces variétés donnent aussi de bons rendements avec de faibles apports d'intrants. Ces dernières années, la plupart des variétés à haut rendement de blé sélectionnées ont de bonnes qualités agronomiques (résistances) et peuvent être ainsi intéressantes pour les producteurs biologiques. Le mélange de différentes variétés sélectionnées de cultures réduit les risques

de dégâts occasionnés par les maladies et les ravageurs (de telles associations doivent aussi correspondre à la demande du marché).

Le choix des variétés de blé en agriculture biologique requiert une attention particulière par rapport aux aspects suivants : la bonne résistance aux maladies (et aux ravageurs), l'efficacité dans la synthèse des nutriments, la faible sensibilité aux conditions du site et la bonne qualité des semences. Pour la culture pluviale, une grande tolérance à la sécheresse est aussi importante. Récemment, une attention particulière a été accordée à la précocité de la maturation des grains pour réduire les besoins en eau, les intempéries liées à la production et pour gagner du temps pour d'autres cultures.

Les critères de qualité pour le blé de pain sont : la teneur élevée en protéine, la combinaison équilibrée des acides aminés, un bon arôme et un excellent arrière goût. Sur les marchés nationaux et internationaux, seules les meilleures qualités sont recherchées. Pour certaines utilisations, on préfère la variété ayant un bon rendement en grain à celles dont la productivité dépend d'un abondant tallage. Des essais au champ pourront être nécessaires pour déterminer la variété propice pour l'agriculture biologique.

L'utilisation continue des semences de blé est possible. Cependant les semences des variétés sélectionnées doivent être remplacées après 3 à 4 années d'utilisation.

Préparation de sol

Les semences de blé exigent des sols fins et des lits de semis assez fermes pour une bonne et uniforme germination. Pour le semis en sillons, le lit de semis doit être relativement étroit et recevoir une couverture de sable constituée de particules de taille moyenne. Une couche superficielle trop fine conduit au compactage de la surface du sol. Le blé dur a un peu plus d'exigences en lit de semis que le blé de pain.

Les techniques de préparation du sol varient aussi bien avec les précédents culturaux qu'avec les caractéristiques du sol.

4 Guide de gestion des cultures

La culture sur les sols limoneux et lourds nécessite un retournement du sol pour remuer le tassement des couches profondes. Après une culture des tubercules qui induisent une intense activité du sol, il est conseillé de procéder à un léger travail du sol pour éviter les pertes importantes d'azote. Une technique courante pour la préparation du sol consiste à un labour précoce (et répété) en saison de pluies (selon le degré de mécanisation), suivi de hersages répétés. Le choix du moment idéal pour la préparation du sol vise à conserver autant que possible l'humidité du sol. En culture irriguée de blé, la préparation du sol est réduite. Si le blé est cultivé après le riz, la préparation de sol exige particulièrement beaucoup de travail.

Peu avant le semis, les lits de semis doivent être préparés et la surface du sol bien raffermie. En cas de pression élevée des adventices, un sarclage superficiel et régulier du sol est recommandé (voir le chapitre 4.3.3). Un sarclage réalisé immédiatement après la préparation du sol réduit les pertes d'eau par évaporation sous les climats arides.

Si la culture précédente n'était pas une légumineuse, l'application de compost ou de déjections animales sur la surface du sol est recommandée pour la fertilisation (voir le chapitre 4.3.4).

Semis

Les semences de blé sont semées mécaniquement en sillons, en ligne à l'aide d'une charrue ou à la volée. Le semis en sillons facilite plus tard le sarclage (sauf avec une herse flexible qui n'exige pas un semis en ligne).

Généralement la profondeur de semis des graines de blé est de 2 à 4 cm. Dans des conditions sèches, une profondeur de semis de 5 à 8 cm peut être nécessaire pour atteindre la couche humide du sol et pour empêcher la rosée de faire germer les graines. Un semis trop profond conduit à des plants peu vigoureux avec peu de talles.

L'intervalle entre les lignes de semis est de 15 à 22 cm. Dans des conditions arides, il est recommandé un écartement allant de 27 à 35 cm entre lignes. Sous des climats plus humides ou en culture irriguée, un écartement plus large permet de cultiver des légumineuses ou une plante de couverture une fois que les plants de blé sont bien implantés. Après la récolte du blé, les plantes de couverture peuvent être pâturées par les animaux ou servir de paillage. Les interlignes larges sont habituellement compensées par un tallage abondant et sont sans conséquences sur les rendements. L'intervalle entre plants par ligne est de 4 cm.

Motivation : Comment les céréales sont semées ?

Exposez des graines de céréales cultivées dans la région sur une table. Demandez ensuite aux participants comment le sol est préparé pour chacune des cultures. Y a-t-il des différences avec le blé ? Est-ce que des méthodes de labour minimum sont pratiquées ? Si oui, sous quelles conditions ?

4.3 Le Blé 3

Préparation du sol et semis de blé

Préparation du sol :

- Lit de semis bien préparé
- Couche superficielle rugueuse
- Labour minimum après une culture de tubercule
- Désherbage en cas de forte pression des adventices
- Labour minimum possible avec des sols propres avec une faible pression parasitaire

Semis :

- Profondeur de semis 2 à 4 cm
- Semis profond dans des conditions sèches
- Distance entre ligne de 15 à 22 cm ; une distance entre lignes plus large est recommandée sous les conditions arides
- Possibilité d'utilisation du semoir pour une levée plus uniforme
- Densité de semis de 150 à 250 plants par m²
- Quantité de semence élevée en cas de semis à la volée

IFOAM FIBL

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 4.3 (3) : PREPARATION DE SOL ET SEMIS DU BLE.

4 Guide de gestion des cultures

Les meilleures densités de tallage des plants de blé se situent entre 150 à 250 talles par mètre carré. Selon le poids des graines, on utilise environ 80 à 180 kg de semences par hectare. Pour la culture irriguée plus de 200 kg de graines peuvent être semés par hectare. Pour le blé semé à la volée, un taux plus élevé de graines est recommandé par comparaison au semis en ligne. Les faibles densités de semis peuvent accroître le déficit hydrique en régions arides à cause du tallage abondant qu'il engendre. En cas de forte pression des adventices, une forte densité de semis peut être avantageuse car elle limite la compétition avec les mauvaises herbes.

Les poquets du blé pluvial ne sont pas fermés tandis que ceux du blé irrigué sont couverts de sol en utilisant une planche en bois ou une roulette pour assurer un bon contact des graines avec le sol et créer aussi une surface convenable pour le contrôle aisé des adventices.

4.3.3 Protection du sol et gestion des adventices

Protection du sol

Le risque d'érosion du sol dans les champs de blé est très élevé surtout dans les premières phases de croissance. Après le tallage, les plants de blé couvrent bien le sol et développent un système racinaire dense.

Après la récolte, l'idéal est de laisser la paille de blé sur le champ pour réduire l'érosion hydrique et éolienne, et les pertes d'eau dues à l'évaporation et ainsi, pour améliorer l'infiltration de l'eau dans le sol. Cependant, en milieu aride, la paille peut attirer des termites.

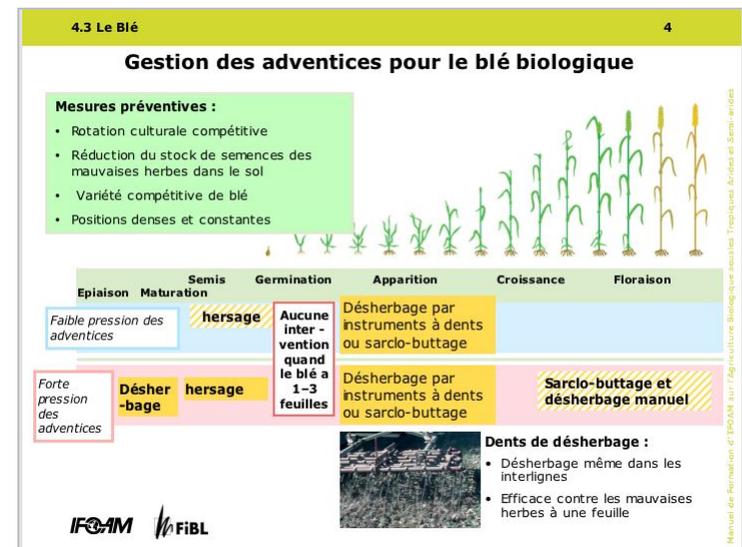
Gestion des adventices

Le blé est reconnu comme une plante compétitive aux adventices. Il se développe généralement plus vite que la plupart des mauvaises herbes. Néanmoins la compétitivité des mauvaises herbes peut conduire à des pertes de qualité et de rendement. Les pertes de rendement dues à la compétition des mauvaises herbes se produisent principalement quand les mauvaises herbes entrent en compétition avec le blé pour la lumière, l'eau et les éléments minéraux pendant les 4 à 5 premières semaines après le tallage. La densité minimale d'adventices tolérable par le blé dépend de l'adventice en jeu et des conditions climatiques, et peut varier de 3 à 50 plants de mauvaises herbes par mètre carré. Après le tallage, les mauvaises herbes gênent principalement la maturation des grains et la récolte.

Motivation : Est-ce que les adventices posent des problèmes ?

Quelles peuvent être les contraintes liées à la gestion des adventices dans le cadre de l'agriculture biologique ? Est-ce que les mauvaises herbes créent des problèmes dans l'agriculture locale, si oui lesquels ? Quelles sont les pratiques courantes utilisées pour le contrôle des adventices ? Quelle est l'importance accordée à la rotation culturale dans ce contexte ?

Pour plus d'information sur la gestion des adventices dans l'agriculture biologique voir le chapitre 5.4 du Manuel de Base IFOAM.



TRANSPARENT 4.3 (4) : COMMENT LES ADVENTICES SONT GERÉES DANS L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE ?

4 Guide de gestion des cultures

Les mesures préventives de réduction de la compétition des adventices consistent à l'adoption d'une rotation culturale appropriée, aux choix de variétés, à une densité de semis convenable et à l'utilisation d'engrais organiques bien préparés. La rotation avec des cultures ayant différentes caractéristiques (cycles et degrés de couverture de sol), les phases de croissance, les exigences culturales et les dates de semis sont d'une très grande importance pour le contrôle des adventices. Les problèmes fréquents des mauvaises herbes se rapportent généralement à une rotation culturale non appropriée. Les caractéristiques variétales, telles que la croissance rapide aux premiers stades de développement, un fort tallage, la grande taille des plants avec une grande surface foliaire, augmentent considérablement la compétitivité du blé. Une végétation dense et régulière inhibe la croissance des mauvaises herbes. Dans une certaine mesure, les plants de blé peuvent compenser leur faible développement par l'émission de beaucoup de talles. Cependant la production de talles nécessite de bonnes conditions de croissance. Le semis de la moitié des semences en angle droit par rapport à la principale direction de semis améliore l'uniformité des plants. L'utilisation d'engrais organique provenant du fumier bien décomposé limite la dissémination des semences d'adventices.

L'entretien des champs de blé dans le jeune âge est parfois difficile en raison de la forte ressemblance des mauvaises herbes aux jeunes plants de blé. De la levée jusqu'à l'apparition des trois premières feuilles, le sarclage mécanique n'est pas recommandé, car à ce stade les plants de blé sont sensibles aux perturbations et peuvent être déracinés.

L'instrument de sarclage le plus couramment utilisé pour le blé biologique est un sarcloir (une herse avec des dents en acier). Le sarcloir est très efficace au cours de la période de semis, de germination, de l'apparition de 3 à 4 feuilles et la période où la taille des mauvaises herbes ne dépasse pas le centimètre, ainsi elles sont facilement déterrées. Le travail est facile quand le sol n'est ni trop sec ni trop humide. Pour éviter de déterrer les graines de blé au cours du sarclage, le blé doit être semé assez profondément et la herse doit être tirée lentement et bien ajustée pour racler la surface de sol. Le hersage n'est pas très efficace dans la lutte contre les graminées. Généralement le désherbage par les herbicides n'est pas économique pour le blé et les engins de sarclage mécanique entre lignes ne sont pas très courants sous les tropiques.

En cas de forte pression des adventices, une attention particulière doit être portée à la réalisation de lits de semis pour éviter une concurrence précoce des mauvaises herbes.

Démonstration d'un sarcloir :

Si possible organisez une démonstration sur l'utilisation d'une herse dans les phases de la culture du blé ci-dessus indiquées. Si les différentes techniques mécaniques sont disponibles, comparez leurs effets sur les adventices et la culture.

4 Guide de gestion des cultures

Pour réduire le stock des semences des mauvaises herbes dans la couche superficielle du sol, on aménage tôt le lit de semis et on laisse pousser les adventices. Après 7 jours environ, le sol est superficiellement labouré de nouveau pour déraciner les mauvaises herbes et préparer le lit de semis définitif. L'effet du lit de semis provisoire ou du contrôle préliminaire des adventices peut être renforcé par une irrigation du sol après le labour superficiel du sol.

Un sarclage des mauvaises herbes avant la levée du blé est conseillé en cas de forte pression des adventices. L'efficacité du sarclage précoce aveugle est renforcée si le blé est semé seulement une semaine après la préparation du lit de semis définitif, au lieu d'un semis juste après la préparation du lit de semis. Le blé est alors semé dans les mauvaises herbes en germination. Avant la levée du blé, les mauvaises herbes sont éliminées par un sarclage superficiel (ou détruites par les herbicides).

Quand les plants de blé ont trois à quatre feuilles, le hersage est plus efficace. Le hersage ou l'entretien manuel à cette étape à trois feuilles est déterminant pour le développement ultérieur du blé. Le sarclage au sarcloir peut également être fait perpendiculairement aux lignes de semis. Des résultats satisfaisants sont obtenus avec le sarcloir jusqu'à ce que les plants de blé atteignent une taille de 20 à 30 cm.

Si les plants de blé bénéficient de l'attention requise au cours des stades antérieurs de développement, ils concurrencent bien les adventices, surtout quand ils prennent une avance de croissance sur ces dernières. Dans les dernières phases de croissance du blé, la lutte contre les adventices porte essentiellement sur leur élimination afin d'éviter leur dissémination et les difficultés de récolte.

4 Guide de gestion des cultures

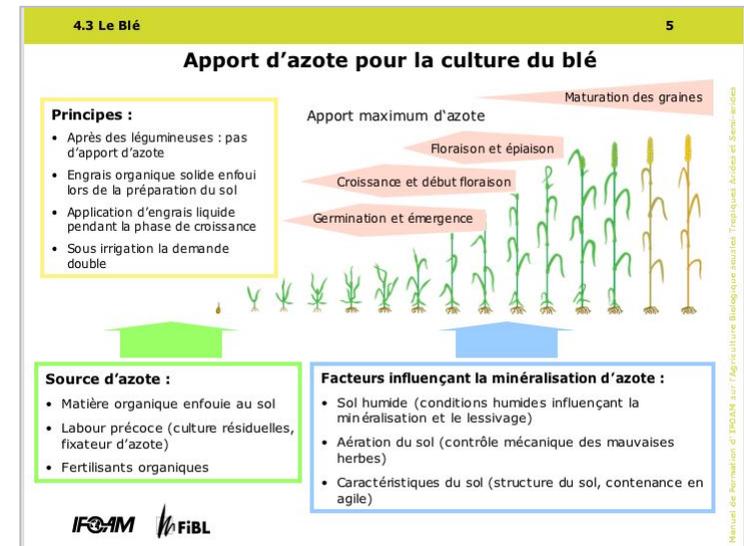
4.3.4 Apport d'éléments nutritifs et procédés biologiques de fertilisation

Le blé a des exigences moyennes en nutriments. La variété améliorée a une forte demande en intrants, alors que certaines variétés peuvent croître sur des sols très pauvres (par exemple le blé épeautre, qui est cultivé en petites quantités en Europe, en Afrique et sur les montagnes de l'Iran). En général, les besoins en éléments nutritifs sont faibles jusqu'au tallage. Entre le tallage et la floraison, les besoins sont très élevés.

Des différents besoins en nutriments, la demande en azote est plus élevée et a une influence évidente sur le rendement et la qualité des grains. Un apport suffisant de phosphore et de potassium améliore le rendement et la qualité aussi. Le phosphore est très recherché pour la production d'amidon et participe activement à la formation du grain. Le potassium intervient pour la résistance à la sécheresse et aux maladies, et influence l'aptitude à la conservation des grains. À la récolte, il se retrouve en quantité dans la paille. Seulement nécessaire en petite quantité, le magnésium est un autre élément d'importance majeure, car il est impliqué (ainsi que l'azote) dans la synthèse chlorophyllienne et peut être déficient dans les sols légers, acides ou les champs non fréquentés par les animaux.

L'azote influence fortement les différentes phases de production (tallage, implantation, développement des épis et des fleurs, floraison et pollinisation, remplissage des grains en amidon et en protéine). Le défi à relever par les producteurs biologiques sera d'évaluer correctement les apports en azote libéré par la minéralisation des résidus des précédents culturaux et du sol pour apprécier la nécessité d'une fertilisation additionnelle. Le blé irrigué a un besoin en azote deux fois plus élevé que le blé pluvial.

Si le blé vient après une légumineuse, la fertilisation additionnelle n'est généralement pas nécessaire. Après une culture de tubercule, une fertilisation additionnelle est recommandée. Le compost et les engrais biologiques riches en azote sont satisfaisants. Ils ne seront pas entièrement disponibles pour les plants de blé. Le compost doit être bien décomposé ou préparé pour éviter la transmission des maladies (provenant de la matière végétale qui avait servi à sa préparation). Les taux appropriés d'application du compost varient entre 12 et 15 tonnes par hectare. L'engrais doit être apporté avant le semis et doit être appliqué superficiellement. Pour une minéralisation optimale, des conditions d'humidité sont nécessaires. Dans la mesure du possible, l'application du purin est indiquée. La meilleure période d'application est le tallage. Pour éviter les brûlures de feuilles et les pertes d'azote, il



TRANSPARENT 4.3 (5) : FUMURE ORGANIQUE POUR LA CULTURE DU BLE.

4 Guide de gestion des cultures

est conseillé de procéder à une dilution à raison d'un volume de purin pour deux volumes d'eau. Le dosage dépend de la teneur en azote du purin, de la fertilité du sol et des rendements envisagés. Un développement abondant de talles ne donne pas assez de grains ou alors les grains n'arrivent pas à maturité.

Les déficits en oligo-éléments sont rares. Dans certaines régions cependant, les sols sont pauvres en zinc et ceci peut conduire à des carences et de faibles rendements avec une faible teneur des grains en zinc. Ce problème peut être résolu par un apport de zinc. Il existe des variétés qui croissent sur des sols pauvres en zinc. Si les plants de blé ne portent pas de grains, ceci peut être dû à un déficit de bore qu'on observe au niveau de certains sols. Si on observe un développement anormal des grains, ceci peut être dû à une déficience du sol en cuivre. La pulvérisation de l'oxychlorure de cuivre à la dose de 1,5 kg par ha permet de pallier ce déficit. L'insuffisance de magnésium peut apparaître dans les sols à pH bas, si l'aridité gêne l'absorption racinaire. Le chaulage rehausse habituellement le pH. Cependant, il peut ne pas être économique. Au contraire, l'insuffisance de manganèse apparaît dans des sols à pH supérieur à 7. L'application des engrais à oligo-éléments est soumise en général à une autorisation préalable de l'organisme de certification biologique.

Si les résidus de récolte de blé sont enfouis dans le sol, ceci permet d'apporter des quantités considérables de matières organiques. Un rapport C/N élevé de la paille réduit la disponibilité de l'azote pour la culture suivante. L'application d'une source riche en azote accélère la décomposition de la paille et empêche le blocage de l'azote (à condition que le sol soit humide ; ce qui impose la nécessité d'une irrigation en situation de sécheresse après-récolte). Alternativement, les résidus de récolte peuvent être compostés avec d'autres matières végétales ou animales (par exemple le vermicompostage ; voir le chapitre 4.4 du Manuel de Base IFOAM).

Au sujet de la productivité du blé

Les plants de blé donnent trois à quatre talles primaires et un même nombre de talles secondaires, au niveau desquelles seulement un ou deux donnent habituellement des épis. La formation des grains est induite plusieurs semaines avant l'épiaison. Les hydrates de carbone servant à la formation des grains proviennent largement de la photosynthèse courante. La surface foliaire développée après l'apparition des épis n'influence plus le degré de remplissage des grains.

Echanges d'expériences: Les techniques de fumure des céréales :

Demandez aux participants de partager leurs expériences au sujet de la fumure du blé et d'autres céréales. Posez des questions selon que les participants ont, ou non, une expérience en culture de blé en général, ou en culture biologique du blé en particulier.

Les questions possibles sont: Quels facteurs influencent la croissance du blé? Quels facteurs gênent la bonne nutrition du blé? Comment ces facteurs sont-ils pris en compte dans la pratique? Quelles priorités ont été accordées à la fertilisation du blé jusqu'ici? Y a-t-il des aspects positifs à améliorer?

Dans une deuxième étape développez les techniques de fertilisation pour le blé, notamment celles qui sont adaptées aux conditions locales.

Recommandation pratique: Aucune possibilité de fertilisation

Une possibilité pour évaluer l'effet spécifique de la fertilisation sera d'isoler une parcelle d'environ 10 sur 10 mètres de blé de toute fertilisation et de comparer l'effet sur la croissance des plants.

4 Guide de gestion des cultures

4.3.5 Le contrôle direct et indirect des ravageurs et des maladies

Les ravageurs et les maladies induisent en moyenne une perte de l'ordre 20 % de la production de grains, y compris les pertes en cours de stockage. Dans certains cas, les pertes sont plus importantes. Des pertes dues aux maladies peuvent être efficacement limitées en cultivant des variétés tolérantes ou résistantes, en appliquant une rotation appropriée de culture et en assurant des conditions de croissance favorables aux plants. La lutte contre les ravageurs est essentiellement basée sur des mesures préventives, bien que d'importants efforts soient en cours pour la sélection des variétés résistantes aux nématodes, aux parasites de Sunn et aux mouches de Hessian. Cependant les dégâts des ravageurs sur le blé sont encore significatifs. Si dans les régions sèches, les mesures actives contre les maladies qui nécessitent des conditions humides pour agir sont inutiles en général, des traitements occasionnels appropriés sont nécessaires sous les climats humides favorables au développement de ces maladies. Pour les ravageurs, c'est plutôt le contraire. Les normes de l'IFOAM autorisent l'application des pesticides en culture céréalière, tandis que certains agents de certification des cultures biologiques n'admettent aucun traitement des cultures.

Le contrôle des maladies

Sous les climats chauds, la rouille attaque les cultures de blé. Les rouilles les plus répandues et dangereuses sont la rouille des tiges de blé (*Puccinia graminis* f.sp.) et la rouille brune du blé. Dans des climats plus frais, la rouille strip (en bande) ou jaune est largement répandue. Les rouilles s'attaquent aux feuillants et parfois aux épis et peuvent réduire le rendement de moitié. D'autres maladies qui (contrairement à la rouille de tige et à la rouille brune de blé) s'observent aussi sur d'autres cultures sont : les taches, la rouille principale et la pourriture du pied et des racines (*Fusarium* spp.) et la pourriture de pied de Sclerotium (*Corticium rolfsii*). D'autres maladies telles que les taches de brunissement (*Pyrenophora tritici-repentis*), la rouille pulvérulente, les feuilles tachetées (*Mycosphaerella graminicola*), la tache de glumes (*Phaeosphaeria nodorum*), le flétrissement des feuilles (*Alternaria* spp), la maladie du charbon (*Ustilago nuda* f.sp *tritici*), la pourriture des racines (*Rhizoctonia* spp), la strie bactérienne de feuille ou les pailles noires (*Xanthomonas translucens* pv. *undulosa*) et le nanisme de l'orge jaune (Lueovirus), peuvent être régionalement importantes. Les champignons les plus courants du blé en stockage sont de genres *Aspergillus* et *Penicillium*.

Motivation : Ravageurs et maladies en culture céréalière ?

Informez-vous au sujet des ravageurs et des maladies des céréales en général et du blé en particulier. Si des ravageurs ou maladies sont prédominants, demandez aux participants, les méthodes de prévention ou de lutte. Trouvez (consultez les normes de l'IFOAM ou les normes biologiques nationales), quelles sont des mesures directes permises ?

4 Guide de gestion des cultures

Les maladies fongiques telles celles provoquées par le *Fusarium* et le *Penicillium* peuvent produire des mycotoxines qui sont nocives aux hommes et aux animaux.

Pour leur efficacité, les mesures de contrôle des maladies doivent tenir compte de leur mode de transmission. Les maladies du pied et des racines telles que celles induites par les genres *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Septoria* sont d'origine édaphique. Elles se développent dans les rotations culturales, qui n'interrompent pas le cycle des vecteurs de la maladie et qui sont fortement liées aux sites. Par contre, la rouille pulvérulente (*Erysiphe graminis*) et les rouilles peuvent être transmises par le vent sur de longues distances. Ainsi les deux groupes des maladies exigent différentes mesures de contrôle. Les maladies fongiques peuvent être propagées aussi à partir des graines infectées. Il peut être difficile de contrôler les maladies issues des semences infestées. Pour prévenir la transmission des maladies par les semences, l'idéal est de vérifier que les semences utilisées sont saines (semences certifiées). Le traitement des graines peut être une option économique contre les maladies transmissibles par graine.

Certaines substances organiques, telles que le lait en poudre, l'orge, la farine de blé ou la farine de céleri se sont montrées efficaces contre le "bunt" courant (*Tilletia tritici*), une maladie de graine et édaphique importante en Afrique du Nord et en Asie occidentale. La mesure la plus efficace contre les maladies transmises par les semences demeure naturellement l'utilisation de semences certifiées.

La rouille brune ou foliaire (*Puccinia recondita* f.sp. *tritici*) : C'est la maladie la plus nuisible au blé dans le monde entier. Elle se propage facilement et apparaît régulièrement en Argentine, en Afrique du Nord et jusqu'aux Indes. La rouille brune peut affecter le blé à toutes les étapes à des températures allant de 2 à 32 °C et ceci sans une influence réelle de l'humidité. Les pertes se produisent en raison d'une réduction de la surface des feuilles. Les plants infectés produisent en général peu de tiges et peu de grains qui sont en plus de petites tailles. Les symptômes sont les pustules rouge-brunes sur la face supérieure des feuilles et la gaine foliaire. Sur la variété résistante, les pustules restent petites. A température élevée les spores noires se développent. Un traitement direct consiste à déraciner et à brûler les plants affectés. La meilleure solution cependant réside d'abord en l'utilisation de variétés résistantes de blé. Les cultures en association peuvent réduire le taux d'infection.

4 Guide de gestion des cultures

La décoction des feuilles de tabac est réputée pour lutter contre les rouilles du blé. Au cours de la pulvérisation, il faut être particulièrement attentif pour éviter de se faire intoxiquer.

La rouille raide ou jaune (*Puccinia striiformis*) : Sous les tropiques, la rouille raide est la maladie principale du blé cultivé sous les climats frais des montagnes. Les températures au-dessus de 20 °C arrêtent sa croissance. Les pertes se produisent en raison de la réduction de la surface foliaire active et de la croissance réduite de racines et des pertes d'eau accrues. L'utilisation des variétés résistantes est la principale méthode de lutte, bien que ces résistances soient régulièrement anéanties par de nouvelles formes de champignons. **Tache rougeâtre ou brunissement du pied (*Cochliobolus sativus*)** : La tache rougeâtre est une maladie d'origine édaphique. Elle infecte un grand nombre de céréales, de graminées et de légumineuses, et est largement répandue dans les sols à travers le monde entier. La maladie affecte les différentes parties du blé et à différents stades de développement, et peut conduire à de sérieux dégâts particulièrement dans des régions arides et sur les plants affaiblis par la sécheresse. Après l'infection du sol, la propagation se fait par le vent et la maladie entraîne d'énormes pertes foliaires et de rendement (pour les humidités élevées). Les infections précoces entraînent la mort des jeunes pousses ou le rabougrissement des plants avec des talles avortées, tandis que des infections tardives conduisent à une maturation prématurée de petites graines atrophiées. Après l'épiaison, des lésions brun-noires apparaissent sur les petites feuilles allongées et contrastent clairement avec l'aspect sain des feuilles. Le symptôme le plus évident est la coloration brun foncé qui apparaît sous la couronne de l'entre-nœud.

La principale mesure de contrôle est une rotation culturale appropriée (les cultures résistantes telles que luzerne, haricot, sorgho, carthame, millet blanc, etc.). D'autres mesures préventives consistent à éviter les parcelles infestées, à utiliser des variétés résistantes, à associer des variétés acceptables et résistantes, à traiter les graines avec des micro-organismes ou des extraits botaniques (par exemple le céleri avec une teneur élevée en glucosinolate). La seule mesure directe et efficace consiste à brûler les résidus de blé après la récolte pour réduire la population des agents pathogènes dans le sol (mais ceci signifie que la matière organique du sol sera aussi brûlée).

Rouille pulvérulente (*Erysiphe graminis*) : Les maladies causées par les champignons blancs ou gris bruns conduisent à la formation de points noirs sur les feuilles qui les tuent et engendrent des pertes de rendement.

| 4.3 Le Blé | | 6 |
|--|--|--|
| Gestion des maladies de la culture du blé biologique | | |
| | Symptôme et facteurs influençant | Mesures de contrôle |
| Rouille de feuille et rouille brune | <ul style="list-style-type: none"> Plus malaisant au blé Taches rouge-brun sur les bourgeons et feuilles Pertes dues à la réduction de la surface des feuilles, du nombre de talles, du nombre et du poids du grain Des températures du jour élevées avec des nuits humides et des apports d'azote en quantité engendrent des maladies | <ul style="list-style-type: none"> Variétés résistantes Variétés hybrides Fertilisation modérée Démonner et brûler les plantes infestées |
| Raie de rouille jaune | <ul style="list-style-type: none"> Principale maladie dans les climats de pays montagneux frais Se développe au-dessous de 20 °C Tache jaune orange sur les bourgeons et feuilles en bandes Pertes dues à la réduction de la surface des feuilles, du nombre de talles, du nombre et du poids du grain | <ul style="list-style-type: none"> Variétés résistantes Variétés hybrides |
| Taches | <ul style="list-style-type: none"> Maladies véhiculées par le sol Jeunes plants mourants Face inférieure des couronnes brun sombre Lésions sombres sur les feuilles inférieures | <ul style="list-style-type: none"> Eviter les infestations intriguës Rotation culturale adéquate Variétés résistantes Variétés hybrides Traitement préventif des semences |
| Moississure poudreuse | <ul style="list-style-type: none"> Chaque céréale est infestée par une espèce spécifique Affecte toute la plante au-dessus du sol De petites couches blanches à la surface de la feuille supérieure Aux étapes ultérieures apparaissent des taches gris-brun | <ul style="list-style-type: none"> Fertilisation modérée Emplacements bien aérés Variétés résistantes |

TRANSPARENT 4.3 (6) : SYMPTOMES ET MESURES DE CONTROLE DE QUELQUES MALADIES COURANTES DU BLE.

4 Guide de gestion des cultures

La rouille pulvérulente est très redoutable pour les variétés améliorées sensibles. Sa propagation est rapide dans les champs à forte densité de semis et ayant une teneur élevée en azote. Les mesures préventives efficaces consistent à utiliser des variétés résistantes et associer les cultures, éviter les trop fortes densités de cultures dans les champs et une application excessive de la fumure.

Le contrôle des ravageurs

Le contrôle des ravageurs concerne les pucerons (qui peuvent également transmettre des virus), les termites, les foreurs de feuilles, les punaises, les thrips, les coléoptères, les vers, les larves, les mineurs, les moucheron, les tenthrèdes, les nématodes (des racines et du grain) et les oiseaux. Particulièrement en Afrique, et aussi dans le Moyen-Orient et en Asie du Sud et du centre les sauterelles migratrices détruisent fréquemment les cultures de blé. En Inde, les thrips, les chenilles, les foreurs et les mouches sont courants. Selon les normes de l'IFOAM, on peut permettre l'application des insecticides naturels contre les ravageurs. Dans la plupart des cas cependant, ce n'est pas une option économique pour les producteurs. Si une application doit être faite, son impact sur les organismes utiles dans les systèmes de culture doit être pris en compte. Certains agents de certification interdisent l'utilisation des insecticides pour les céréales biologiques. Les agents potentiels contre les pucerons, les chenilles ou les acarides sont le pyrèthre, le *bacillus thuringensis*, la roténone, les savons, les huiles de pulvérisation et le neem.

Les pucerons : Différents pucerons percent et sucent différentes parties des plants. Les cas les plus dangereux sont les infections massives de pucerons en période d'épiaison du blé, qui ont pour conséquences la formation de petits grains avec une teneur faible en protéine. De lourdes pertes sont cependant heureusement rares. Les pucerons se développent mieux sous les climats chauds et secs. La promotion des ennemis naturels est importante pour le contrôle efficace des pucerons. Les techniques culturales qui facilitent une diversité biologique élevée et promeuvent les ennemis naturels contribuent à un meilleur contrôle des pucerons.

Les nématodes : Les nématodes sont des animaux aquatiques qui se développent dans les points d'eau autour des particules de sol. Leurs larves attaquent les racines et ralentissent la croissance des plants. Certaines espèces sont très répandues, d'autres sont localisées ; certains affectent beaucoup de cultures agricoles, telles que les légumes, les arbres fruitiers, et d'autres n'attaquent que des cultures agricoles spécifiques.

| 4.3 Le Blé | | 7 |
|---|---|---|
| Gestion des ravageurs du blé biologique | | |
| Ravageurs | Mesures préventives | Mesures de contrôle direct |
| Aphides | <ul style="list-style-type: none"> Promotion des ennemis naturels Apport modéré d'azote Arracher les repousses de céréales et de mauvaises herbes entre les lignes de semis Débarasser la culture de blé de toute autre culture | <ul style="list-style-type: none"> Application de pyrèthrinolide ou roténone |
| Parasite de Sunn et insectes du bouclier de blé | <ul style="list-style-type: none"> Restreindre la culture du blé dans les régions à haute densité de ravageurs (cultures de légumineuses au lieu de blé) Renforcer les abris de parasites en cultivant des plantes pièges autour des champs de blé Semer des variétés de blé précoces et résistantes (si disponibles) Faire des récoltes précoces pour éviter la coïncidence entre la maturation des grains et l'apparition des insectes nuisibles Les autres exigences culturales : rotation culturale et mode d'irrigation | <ul style="list-style-type: none"> Lâchage massif d'œufs parasites |
| Nématodes | <ul style="list-style-type: none"> Rotation culturale (spécialement contre les espèces ayant peu d'hôtes et un long cycle de vie ; intervalles pour les nématodes nœuds racinaires : 3 ans, et pour les nématodes kyste : 5 ans) avec les brassicas et les légumineuses Variétés résistantes (si disponibles) Cultures associées Pailis organiques à un taux de 5 à 10 tonnes par hectare | <ul style="list-style-type: none"> Incorporation de sous-produits de l'industrie (tourteaux de neem, moutarde, foin, arachide, coco) aboutit à une réduction de la population des ravageurs Extraits de plantes de Tagetes, Ruta, etc. (reste à tester sur une plus grande échelle) |
| Ravageurs de stockage | <ul style="list-style-type: none"> Site de stockage propre Protection contre les insectes et rongeurs Stockage à sec et sans perturbation | <ul style="list-style-type: none"> Exposition des grains au soleil ou traitement à la chaleur Fumigation au CO₂ ou à l'azote gazeux Poudre de Silicium |

TRANSPARENT 4.3 (7) : SYMPTOMES ET MESURES DE CONTROLE DE QUELQUES RAVAGEURS DU BLE.

4 Guide de gestion des cultures

Le blé est affecté par les nématodes de racines (*Meloidogyne*), les nématodes de kyste (*Globodera spp*, *Heterodera spp*) et d'autres espèces. La plupart des nématodes ravageurs de plantes vivent dans le sol. Certaines espèces peuvent persister dans le sol pendant plusieurs années (kystes). La plupart des nématodes ravageurs de plantes favorisent les maladies fongiques. La lutte contre les nématodes se concentre sur l'interruption du cycle de vie du nématode par une rotation de culture, la stimulation de l'activité microbienne et l'utilisation des variétés résistantes. Pour la lutte, aucun agent n'est reconnu, les extraits botaniques et les amendements du sol ne sont pas entièrement efficaces. D'autres techniques culturales, telles que le séchage ou l'inondation du sol, sont efficaces, mais ne sont pratiquement pas réalisables par les paysans.

Le parasite de Sunn (*Eurygaster integriceps* Puton) : Les ravageurs de Sunn et les attaques sévères de punaises de blé sont répandus dans les cultures pluviales de blé des régions de l'Afrique du Nord, de l'Asie du Sud-ouest et Sud-centre, mais les pertes se produisent principalement en Asie centrale et occidentale. Les adultes migrent vers les champs de céréales où ils se nourrissent et s'accouplent et pondent des oeufs sur les mauvaises herbes et les plants de blé. Les oeufs incubés pendant quelques jours produisent des nouvelles nymphes qui émergent et s'alimentent. L'insecte suce les feuilles, la tige et les grains. Des attaques importantes causent la cassure des tiges ou conduisent à la formation de grains (blancs) vides. Même les attaques de faible importance rendent les grains de blé impropres à la fabrication du pain, car l'insecte agit par sécrétion d'enzyme. Une attaque de deux insectes par mètre carré peut être suffisante pour endommager une récolte. Pour contrôler ce parasite, les techniques culturales appropriées et l'utilisation d'ennemis naturels sont efficaces. Une combinaison des deux approches est développée.

Les ravageurs après-récolte : Les ravageurs de stockage incluent le charançon de riz (*Sitophilus oryzae*), le petit foreur de grain (*Rhyzopertha dominica*), la moisissure de grain d'Angoumois (*Sitotroga cerealella*) et le coléoptère de khapra (*Trogoderma granarium*). Les rongeurs, principalement le rat noir (*Bandicota bengalensis*), endommagent également les graines stockées. Les traitements de lutte contre les ravageurs après-récolte du blé biologique sont limités (voir chapitre 4.3.7 "Le stockage") Ainsi la prévention et la détection précoce sont très importantes.

4 Guide de gestion des cultures

4.3.6 Gestion de l'eau et irrigation

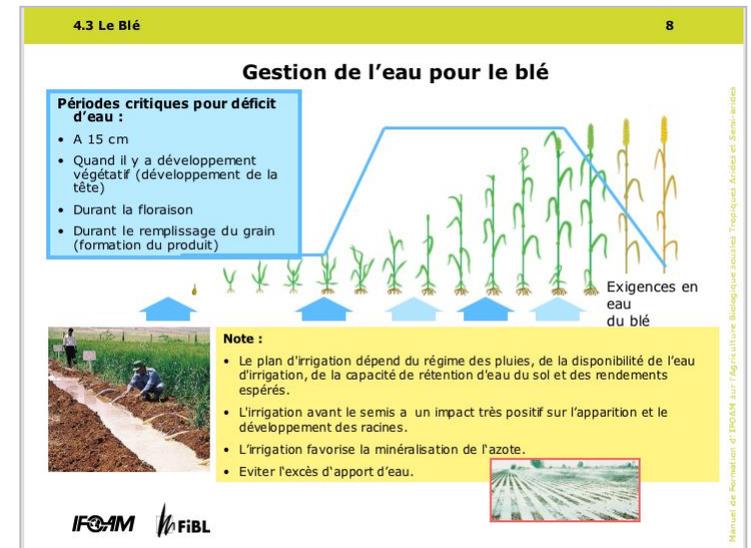
Le blé pluvial est largement cultivé dans les régions tropicales et subtropicales. Cependant, l'irrégularité et la grande variabilité des précipitations dans beaucoup de régions semi-arides et les besoins élevés en eau du blé ont conduit à la culture irriguée du blé. Sous les climats secs, l'irrigation peut augmenter considérablement les rendements de blé. Aujourd'hui, plus de la moitié des superficies emblavées de blé dans les pays en voie de développement sont irriguées. Dans certaines régions arides, l'irrigation peut ne pas être possible ou réalisable.

La planification de l'irrigation dépend (entre autres) des précipitations, de la disponibilité en eau pour l'irrigation, de la capacité de rétention en eau des sols et des rendements attendus (entre autres). Pour obtenir un développement optimal des racines, il est avantageux de combler entièrement la zone racinaire en fonction du terrain peu avant ou après le semis. Il faut éviter une irrigation excessive pendant la période de croissance végétative du blé, car elle conduit à une croissance exagérée pouvant causer l'engorgement. L'irrigation et les pluies durant les dernières phases de production ont peu d'effet sur le rendement s'il y a suffisamment d'eau dans le sol. L'irrigation excessive durant les dernières phases de production peut causer également l'engorgement.

Généralement, le blé est irrigué par inondation des sillons, des bordures ou des bassins. L'irrigation par aspersion est particulièrement appropriée, quand l'eau est rare ou quand la topographie du sol est peu propice à l'irrigation superficielle.

Si l'eau d'irrigation est rare, l'irrigation doit être prévue pour le semis, l'émergence et le développement des jeunes plants, et la floraison pour éviter les déficits en eau pendant ces étapes critiques de la croissance du blé. Des irrigations additionnelles peuvent être réalisées à la fin de la période de croissance végétative et au début de la formation de grains (étapes de grain laiteux et pâteux). Ainsi 4 à 6 irrigations sont habituellement nécessaires. La première irrigation doit être réalisée environ 20 à 25 jours après le semis. Deux ou trois irrigations additionnelles sont réalisées quand les sols sont légers ou sableux.

L'irrigation réalisée avant le semis, a non seulement un impact positif sur la croissance en conditions sèches, mais augmente également l'efficacité de la lutte contre les adventices. L'irrigation augmente la minéralisation de l'azote de la matière organique du sol ou des engrais organiques.



TRANSPARENT 4.3 (8) : LES BESOINS EN L'EAU DU BLE ET CRITERES D'IRRIGATION.

Discussion : Est-ce qu'il est intéressant d'irriguer les céréales ?

Interrogez les participants sur l'irrigation des céréales. Est-il nécessaire d'irriguer les céréales? Dans quel cas, cela est avantageux? Quelles sont les étapes critiques pour l'irrigation? Est-il mieux de cultiver le blé pendant la saison sèche et de l'irriguer ou de produire le blé en saison des pluies? Quelles sont les bonnes méthodes d'irrigation ?

4 Guide de gestion des cultures

En outre, les sols de texture limoneuse ou argileuse soumis à l'irrigation sont enclins à la formation de croûte en surface et au durcissement en saison sèche. Mais s'ils sont humides et labourés, ils ont néanmoins une bonne structure.

4.3.7 Récolte et conditionnement après-récolte

Récolte

La période de récolte dépend de la date de semis, du climat et de la variété en culture. L'irrigation retarde la récolte tandis que les températures élevées hâtent la maturité.

Les grains de blé sont récoltés quand les plants prennent une couleur jaune et les grains deviennent secs et durs avec une couleur dorée. Les grains de blé ont généralement un taux d'humidité de 10 à 12 %.

Les producteurs commerciaux récoltent le blé avec des moissonneuses mécaniques, qui coupent les talles, battent et vannent les grains. Cependant, la plupart des producteurs tropicaux moissonnent le blé avec des faucilles. Le blé cultivé sur de petites superficies doit être moissonné avant qu'il ne soit entièrement mûr et doit être ensuite empilé dans des sacs, bien protégé pour le séchage.

Le conditionnement après-récolte

Après la récolte, le grain doit être battu, puis séparé des pailles, et ensuite trié (séparation des grains non mûrs et des impuretés). Traditionnellement, le battage est fait en battant les épis avec des bâtons, en piétinant ou en conduisant un petit tracteur au-dessus de la paille. Alternativement, le blé ensaché peut également être battu contre un mur ou un récipient, ce qui facilite la collecte des grains et réduit les pertes. Dans les régions productrices de riz, des batteuses de riz non décortiqué sont aussi utilisées. Les méthodes manuelles de battage ont généralement comme conséquence des pertes plus élevées de grain que le battage mécanique.

Une caractéristique du blé est que le grain se sépare facilement des pailles. Le vannage manuel est courant sous les tropiques, mais il est très laborieux et atteint rarement la perfection du vannage mécanique. Les ventilateurs peu coûteux, et les séchoirs mécaniques ou motorisés sont de plus en plus populaires pour le nettoyage et le séchage additionnels.

4.3 Le Blé 9

Récolte et traitement après-récolte du blé

| récolte | battage | vannage | stockage |
|---|---|--|--|
|  |  |  |  |
| | Séparation des grains des plantes | Séparation des graines des pailles | |
| <ul style="list-style-type: none">• Quand les grains sont secs et durs• Avec une couleur or à l'intérieur• Avec un taux d'humidité entre 10 et 12 % au plus | <ul style="list-style-type: none">• Perte plus élevée quand c'est fait manuellement | <ul style="list-style-type: none">• Grains séparés facilement• Meilleur résultat quand c'est fait mécaniquement | <ul style="list-style-type: none">• Grains propres avec un taux d'humidité ne dépassant pas 13 %• Perte plus élevée quand le stockage est fait au champ• Installation de stockage propre et hermétique |

IFOAM FIBL

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 4.3 (9) : LES TRAITEMENTS DU BLE DE LA RECOLTE AU STOCKAGE.

Exchange d'expériences sur les procédés après-récolte du blé :

Demandez aux participants, quelles sont les expériences menées en matière de procédés après-récolte et de stockage des grains de céréales. Y a-t-il des améliorations possibles ou des recommandations ?

4 Guide de gestion des cultures

Le stockage

Pour assurer une bonne durée de stockage et pour réduire des pertes les grains, le blé doit être entièrement séché, débarrassé des impuretés, des insectes ou des mauvais grains. Une humidité en dessous de 13 % est considérée comme acceptable pour un bon stockage. Le stockage du grain à une température et une humidité anormales peut altérer le goût et conduire à des teneurs élevées en mycotoxines toxiques pour l'homme.

En temps normal, les grains sont stockés de manière à permettre la circulation de l'air et à empêcher ainsi le développement des moisissures. Les températures et des conditions d'humidité élevées doivent être évitées pour ne pas abîmer les grains. Plus le site de stockage des grains est froid et sec et la salle d'entreposage inaccessible aux oiseaux et aux rats, moins apparaîtront les problèmes de moisissures et de ravageurs après-récolte. Dans les champs, des fûts métalliques, des fioles ou des sacs de polyéthylène sont généralement utilisés. Pour des stockages en grandes quantités, des silos en bambou ou en terre pétrie sont employés. Si les graines ne sont pas stockées dans un milieu hermétiquement fermé, il peut être nécessaire de procéder encore à des séchages réguliers.

Alternativement au séchage et au stockage des grains au champ, ils peuvent être séchés et stockés avec des équipements de stockage commerciaux. Si les graines sont vendues comme des graines biologiques certifiées, les équipements de stockage doivent être certifiés par des agents de l'organisme de certification biologique.

La méthode la plus commune d'élimination des insectes dans les grains de blé stockés est de les étendre au soleil. La plupart des insectes meurent à une température de 40 à 44 °C. Le contrôle des insectes avec des produits naturels ou tout autre traitement est possible selon les normes de l'IFOAM, mais certaines structures de certification biologique peuvent imposer des restrictions. Le traitement des grains stockés est rarement pratiqué sous les tropiques parce qu'il est trop coûteux. Les traitements possibles peuvent être la fumigation avec du CO₂ ou du N₂ dans des récipients fermés, ou encore avec de la poudre de silice.

Transformation

La plus plupart des consommateurs de céréales biologiques préfèrent des produits obtenus à partir des grains entiers, car ces derniers contribuent à un régime équilibré et à une bonne nutrition.

4 Guide de gestion des cultures

La farine brune, moulue à partir des grains entiers, a plus du double de la teneur en vitamines B que la farine blanche, et contient sensiblement plus du fer et du calcium avec un goût plus appréciable. La farine brune nécessite plus de soin que la farine blanche pour la levée au four.

La farine de blé n'est pas aussi nutritive que d'autres farines telles que celle du haricot, du millet ou du soja, sans compter celle de l'igname ou de manioc. Pour l'usage domestique, on recommande donc de mélanger la farine de blé à l'une des farines citées ci-dessus.

4 Guide de gestion des cultures

4.4 Le Pois chiche

Introduction

Le pois chiche (*Cicer arietinum*) est une culture à port érigé de la famille des légumineuses (*Fabaceae*). Il a un développement rapide, c'est une plante annuelle qui développe un arbuste droit d'environ 60 cm de haut.

Les pois ont un pourcentage en protéines plus élevé que beaucoup d'autres légumineuses. Les pois, les jeunes pousses et les gousses vertes sont couramment utilisés pour la consommation humaine, et le reste de la plante sert de fourrage aux animaux après battage.

Les pois chiches semblent avoir été cultivés pour la première fois en Turquie, il y a environ 7000 ans. Aujourd'hui, ils représentent la troisième culture principale de légumineuses cultivées. C'est une culture adaptée aux climats tropicaux et qui se cultive avec succès dans plusieurs pays tropicaux. Jusqu'ici, des pois chiches biologiques ont été produits seulement dans quelques régions.

La capacité de fixation d'azote des pois chiches, les multiples utilisations des différentes parties de la plante, leur valeur nutritive élevée et leur relative facilité de production font d'eux une culture intéressante pour les producteurs biologiques.

Leçons apprises :

- *Le pois chiche est une culture de valeur élevée et de grande potentialité.*
- *La réussite de sa production dépend largement de la qualité des semences, de la bonne planification des opérations de semis et de la résistance des variétés aux maladies et aux ravageurs.*
- *Un système rotatif approprié est très important pour éviter les maladies d'origine édaphique.*
- *L'irrigation peut améliorer le développement de la culture de manière significative.*

Quelques questions :

Demandez aux participants, quelles légumineuses sont généralement cultivées dans leurs régions et quelle utilisation ils en font? Demandez-leur quels sont les avantages et les inconvénients de ces cultures (si elles sont cultivées biologiquement). Si aucun participant ne pratique le pois chiche, essayez de déterminer les raisons. Si les participants ont des expériences sur la production du pois chiche, ils seront des sources importantes d'information.

4 Guide de gestion des cultures

4.4.1 Exigences agroécologiques

Le pois chiche est principalement cultivé après la saison pluvieuse en tant que culture pluviale. Dans les régions subtropicales d'Asie du Sud, il est cultivé en hiver après les dernières pluies, mais dans certaines régions il est également cultivé en printemps.

Température

Le pois chiche est adapté à des zones variées allant des régions tropicales aux régions subtropicales. Il tolère la chaleur et la température optimale pour le développement végétatif dans le jeune âge est de 21 à 29 °C dans la journée et de 18 à 28° C la nuit, selon la variété. Les basses températures sont idéales pour induire la floraison. Le gel endommage les plantes vertes et détruit aussi bien les fleurs et que les gousses.

Précipitations

Le pois chiche se développe bien sur des sols à humidité résiduelle. Cependant l'humidité élevée du sol peut poser des problèmes pendant la germination des graines. Une fois établi, le système racinaire profond et étendu permet au pois chiche de résister à la sécheresse. Une pluviométrie annuelle de 400 mm est suffisante pour la culture des pois chiches. Une bonne et vigoureuse croissance de la plante dépend de l'humidité du sol. Par conséquent, les stress de la sécheresse seront plus importants dans une région ayant des précipitations moyennes de 800 mm et une évaporation élevée, que sur des sols recevant une pluviométrie moindre et ayant une bonne capacité de rétention en eau.

Sol

Le pois chiche se développe bien sur des sols bruns et brun foncé (montmorillonite ayant une bonne capacité de rétention en eau). La culture préfère des sols bien drainés, profondément labourés, aérés et plutôt lourds avec un pH de 6 à 9. Cependant les sols très lourds posent des problèmes à l'émergence des jeunes plantes. Le pois chiche déteste les sols humides et engorgés d'eau, compacts, acides et salins, qui sont alors lents à se réchauffer sous les climats froids.

4.4 Le Pois chiche 1

Exigences agroécologiques du pois chiche

Température :

- Tolérant à la chaleur
- Température optimum du jour : 21 à 29 °C
- Température optimum de nuit : 18 à 29 °C
- Sensible au gel

Pluviométrie :

- Culture de post-saison pluvieuse (eau résiduelle)
- 100 à 450 mm de pluie par culture
- ± tolérant à la sécheresse

Sol :

- Sols variant de brun à brun-sombre
- Lourd et bien drainé
- pH 6-8, labour profond
- Pas de sols mouillés ou imprégnés d'eau



Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

IFOAM FIBL

TRANSPARENT 4.4 (1) : EXIGENCES AGROECOLOGIQUES DU POIS CHICHE.

Partage des expériences sur les exigences du pois chiche :
Demandez aux participants quels sont les critères de choix des parcelles pour la culture du pois chiche. Notez les réponses au tableau. Si nécessaire, comparez avec les résultats du précédent exercice.

4 Guide de gestion des cultures

4.4.2 Stratégies de diversification

Choix des variétés appropriées

Deux types de pois chiche se distinguent : le type Kabuli et le type Desi. Les pois chiches Kabuli, également connus sous le nom de haricots garbanzo, ont une graine large et sont de couleur crème avec une coque mince. Le type Desi a une petite graine noire avec une coque épaisse. Selon la variété, la période allant de l'installation de la culture à la maturité physiologique varie approximativement de 100 à 150 jours. En outre, la taille, la forme et la couleur des pois peuvent aussi varier sensiblement selon les variétés.

Les principaux critères du choix des variétés sont : la période de floraison, la taille de la culture, le poids de la graine, la grosseur de la graine, le rendement, la résistance contre les maladies et les ravageurs, et la qualité. L'agriculture biologique ne permet pas le traitement chimique des semences empêchant leur pourriture et celle des racines des jeunes pousses. Dans le cadre de la certification de l'agriculture biologique, des semences saines (d'origine biologique si possible) avec un taux élevé de germination d'au moins 85 % doivent être utilisées. Quand les semences produites sur l'exploitation sont utilisées, seules les semences provenant de récoltes saines sont recommandées.

Rotation

Pour prévenir la transmission de la rouille *d'Ascochyta*, qui est la principale maladie du pois chiche, une attention particulière doit être accordée au maintien de la jachère (qui comporte aussi d'autres cultures de légumineuses) de trois à quatre ans sur la même parcelle et les champs voisins. Des résidus de pois chiche infestés par *Ascochyta* ne devraient pas être incorporés au sol.

Traditionnellement, le pois chiche se cultive en rotation avec les cultures de céréales, telles que le sorgho, le maïs et le riz. Par rapport aux céréales, le pois chiche fixe l'azote atmosphérique qui devient partiellement disponible aux cultures suivantes (notamment céréales), grâce à son système racinaire étendu et profond qui lui permet également d'être cultivé jusqu'à la saison sèche. Pour le pois chiche, les céréales qui rentrent dans la rotation interrompent les cycles de développement des maladies du pois chiche et fournissent du chaume pour protéger le sol contre l'érosion. Le pois chiche peut être cultivé dans un système de culture en couloir avec l'orge, le lathyrus, le lin, le céleri, les pois, le maïs, le café, le carthame, la pomme de terre, la patate douce, le sorgho ou le blé, pour réduire les ravageurs et la pression parasitaire.

Collecte d'information sur les mesures de diversification :

Si les participants ont des expériences sur la culture du pois chiche, déterminez les principaux problèmes ou les défis de la culture et collectez les informations sur les approches de solution à ces problèmes. Est-ce que ces mesures correspondent aux objectifs de diversification tels que l'assurance de l'utilisation efficace des nutriments, la réduction au minimum de l'érosion du sol, l'assurance de l'approvisionnement en eau, le contrôle des adventices, etc.

Si les participants n'ont aucune expérience sur la culture du pois chiche, collectez les informations sur les pratiques de diversification d'autres cultures légumineuses (cultures en général) et l'impact des mesures prises. Si possible, référez-vous aux objectifs et aux approches présentés en chapitre 4 du Manuel de Base IFOAM.

4 Guide de gestion des cultures

La culture intercalée ou la culture en bande est une pratique dans laquelle les différentes cultures herbacées sont réalisées en bande simultanément sur la même parcelle.

Mise en place de la culture

La période idéale de semis du pois chiche dépend des conditions climatiques locales, particulièrement de la période de la saison des pluies, car c'est une culture généralement semée à la fin de la saison des pluies.

Dans les régions subtropicales d'Asie du sud, les pois chiches sont cultivés en hiver, après les pluies d'été, tandis que dans d'autres régions, ils sont cultivés en printemps, après les pluies d'hiver. Au Mexique par exemple, les pois chiches sont cultivés durant l'hiver, car les températures élevées de la saison sèche pourraient réduire le rendement. Avec les climats de montagne, les cultures précoces sont exposées aux dégâts de la gelée pendant la période de floraison et de formation des gousses. Dans les conditions favorables de culture, les pois chiches peuvent montrer un développement végétatif excessif, qui prédispose la culture à l'engorgement. Les cultures luxuriantes et de grande taille sont également plus susceptibles face aux maladies foliaires, telles que les moisissures grises, qui peuvent engendrer un avortement important des fleurs. Le semis tardif (comme pratiqué par certains producteurs qui cultivent des lentilles en décembre et retardent le semis du pois chiche jusqu'au printemps pour éviter une contamination éventuelle de *Ascochyta*) peut réduire le rendement de manière significative, car le développement des fleurs et des gousses coïncident avec des températures défavorables, et un stress hydrique avec la période de remplissage des gousses.

Le pois chiche exige un bon lit de semis pour une bonne germination et le développement rapide de la culture. Il peut être nécessaire d'utiliser une charrue à soc pour ameublir le sol après une culture de céréales pour faciliter la pénétration des racines du pois chiche dans les couches inférieures du sol. Cependant, un labour profond doit immédiatement être suivi d'un labour superficiel avec un hersage de 5 à 10 cm de profondeur pour fermer les micropores du sol et éviter les pertes d'eau. L'évaporation de l'eau est encore réduite, si le labour est effectué vers la fin de l'après-midi ou la nuit.

4.4 Le Pois chiche 2

Cultures de rotation avec le pois chiche

Critère de rotation avec le pois chiche

- Au plus tous les 4 ans
- Céréales avant et après
- Évitez des cultures légumineuses susceptibles à la rouille *Ascochyta*
- Association culturale pour réduire les maladies et la pression parasitaire

Exemples :

Sorgho - Pois chiche - Carthame - Arachide - Blé - Riz paddy

Maïs - Pois chiche - Blé - Arachide - Avoine - Carthame - Coton

Association culturale dans les cultures en allées

Blé - Pois chiche - Carthame - Moutarde - etc.

IFOAM FIBL

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 4.4 (2) : ROTATION CULTURALE AVEC LE POIS CHICHE.

4 Guide de gestion des cultures

Dans les sols à faible humidité résiduelle, seule la préparation superficielle du sol est recommandée. Le nivellement avec une bûche en bois fixée à la herse peut être avantageux pour éviter l'inondation et réduire la pourriture des racines.

Des pois chiches sont généralement semés à un intervalle de 30 à 60 cm entre les lignes, mais un espacement de plus d'un mètre est également pratiqué. Dans certaines régions, le semis à la volée est également pratiqué. La profondeur optimale de semis pour le pois chiche est de 5 à 8 cm. Une profondeur appropriée de semis facilite la levée de la culture et la nodulation du rhizobium, favorise le développement des racines latérales et élimine une proportion significative des pois infectés par *Ascochyta*. Un semis relativement superficiel est recommandé sur les sols sujets au compactage et à l'encroûtement.

4.4.3 Protection du sol et gestion des adventices

Protection du sol

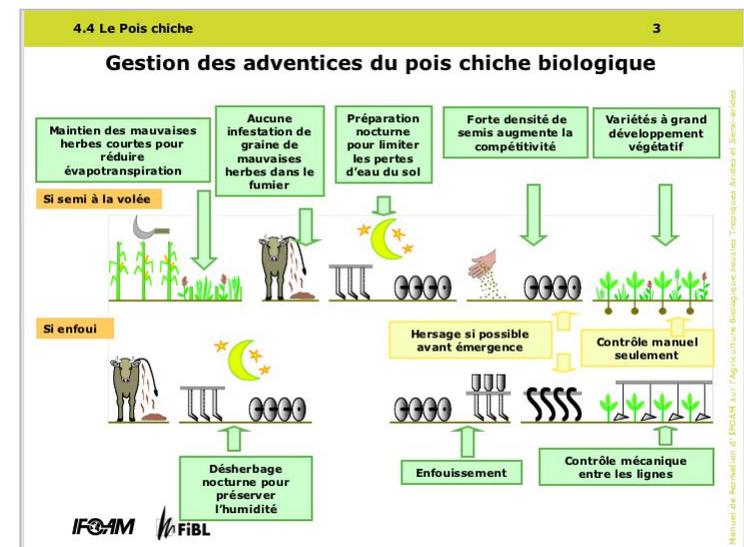
La pratique courante est le brûlis des résidus des cultures précédentes. Comme le brûlis est nuisible à la fertilité du sol à long terme, les résidus des cultures précédentes doivent être incorporés au sol au lieu d'être brûlés (voir également le chapitre 4.1 du Manuel de Base IFOAM).

Contrôle des adventices

Le pois chiche a une croissance végétative initialement lente et prend du temps pour couvrir le sol. La faible compétitivité du pois chiche et la concurrence des mauvaises herbes peuvent facilement engendrer des pertes substantielles de rendement. De nombreuses espèces d'adventices infestent les champs de pois chiche (selon les régions et la diversification de la rotation culturale); par conséquent, on doit veiller à n'avoir que peu de mauvaises herbes dans le champ avant les semis de pois chiche pour améliorer la compétitivité des plantes. Une faible pression des mauvaises herbes résulte d'une rotation culturale appropriée avec des cultures concurrentielles, du choix de champs ayant une faible pression de mauvaises herbes (des champs ayant de sévères infestations des mauvaises herbes doivent être évités) et de l'assurance d'une bonne hygiène des cultures.

Echange d'expériences sur la lutte contre les adventices :

Demandez aux participants de raconter les expériences qu'ils ont sur la lutte contre les mauvaises herbes du pois chiche ou d'autres cultures de faible compétitivité. Quelles mesures préventives et quelles méthodes de contrôle directes sont généralement utilisées ?



TRANSPARENT 4.4 (3) : CONTROLE DES ADVENTICES DU POIS CHICHE.

4 Guide de gestion des cultures

Ainsi, on ne doit pas permettre la dissémination et la prolifération des adventices après la récolte de la culture précédant le pois chiche. Les fumiers contiennent des graines de mauvaises herbes envahissantes, c'est pourquoi ceux provenant de champs infestés ou d'origine douteuse doivent être compostés.

Si le semis est fait à la volée, une densité de semis légèrement élevée est recommandée pour améliorer la compétitivité de la culture vis-à-vis des adventices. La compétitivité du pois chiche peut être également améliorée en utilisant des variétés vigoureuses à feuilles larges.

Les mesures de contrôle directes avant et durant la phase de développement végétatif sont habituellement nécessaires : En cas de forte pression des mauvaises herbes, un désherbage de pré-semis est recommandé : le lit de semis est préparé plus tôt et hersé superficiellement quand les mauvaises herbes ont une ou deux feuilles. Ceci est répété plusieurs fois si possible. (Pour les détails, consulter le Manuel de Base IFOAM).

Après le semis et avant la levée des pois chiches, les mauvaises herbes doivent être éliminées avec une étrille. Les épicotyles de pois chiche doivent être au moins à 2,5 cm au-dessous du sol pour ne pas être endommagés.

L'entretien mécanique des mauvaises herbes après levée est possible tant que les plants des pois sont plus petits que 10 cm et ne sont pas trop sensibles aux dégâts.

4.4.4 Fourniture des éléments nutritifs et fertilisation biologique

Le pois chiche, comme d'autres cultures légumineuses, a la capacité de fixer l'azote atmosphérique dans les nodules de ses racines. La quantité d'azote qui peut être fixée par le pois chiche peut s'étendre de 10 à 140 kg d'azote par hectare selon les variétés utilisées et les conditions de culture. Les prélèvements d'éléments nutritifs pour un rendement d'une tonne de grains et de 1,5 tonnes de paille par ha sont approximativement de 48 kg de d'azote et de 10 kg de P_2O_5 . Cependant, les quantités de N, de P et de K accumulées dans la culture de pois chiche sont proportionnelles au rendement de matière sèche totale. Sur les sols fertiles aucune fertilisation additionnelle avec des sources riches en azote n'est nécessaire. La fertilisation phosphorique peut être recommandée, si le sol est pauvre en phosphore. Selon les normes biologiques en cours d'adoption, une analyse préalable du sol est nécessaire avant l'utilisation d'un engrais phosphaté.

4 Guide de gestion des cultures

Dans le meilleur des cas, l'apport de phosphore est amélioré à moyen ou à long terme par l'incorporation de matière organique au sol (voir le chapitre 4 du Manuel de Base IFOAM). Si possible, l'incorporation de 10 tonnes par hectare de déjections animales pendant la préparation du sol stimule la croissance des plantes de pois chiche.

Pour maximiser la fixation de l'azote, les semences sont inoculées avec des souches appropriées fixatrices d'azote, si le semis est fait sur une nouvelle parcelle où il y a absence de bactéries du sol.

Comment inoculer assez de graines sur un hectare :

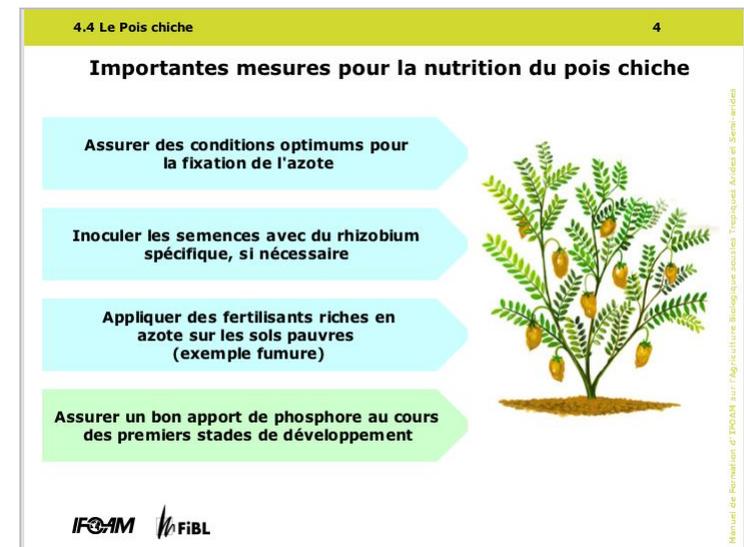
Dissoudre 50 à 100 grammes de sucre dans 100 ml d'eau chaude à 80 °C et ajouter en plus 400 ml d'eau froide. Laisser la solution se rafraîchir pendant au moins 3 heures pour permettre au sucre de se dissoudre. Ajouter la moitié d'un paquet d'inoculum (125 grammes) à 500 ml de solution adhésive. Cette quantité est suffisante pour traiter 50 kg de semences, qui correspondent à la quantité requise pour 1 hectare de pois chiche.

Juste avant les opérations de semis, la mixture est mélangée aux semences. Cette opération se réalise à l'ombre, l'exposition aux températures élevées, aux rayons solaires, et au vent doit être évitée. Les semences inoculées doivent être semées immédiatement, mais jamais après une durée de 12 heures après traitement. Les températures au-dessus de 50 °C peuvent tuer les bactéries.

Les facteurs qui affectent la fixation de l'azote par le pois chiche :

- Différentes variétés peuvent fixer différentes quantités d'azote.
- L'excès ou le déficit hydrique dans le sol peut affecter la nodulation.
- Les températures des racines au-dessus de 30 °C réduisent la fixation de l'azote.
- Plus il y a d'azote dans le sol (par exemple en raison des applications d'engrais azotés), moins il y a de nodulations et de fixation d'azote.

Pour de plus amples informations voir le chapitre 4.5.3 du Manuel de Base IFOAM.



TRANSPARENT 4.4 (4) : MESURES POUR ASSURER LA FOURNITURE DE NUTRIMENTS.

Echange d'expériences sur la fertilisation des légumineuses :

Posez aux participants les questions suivantes : Comment est-ce que la qualité du sol, la nodulation, la disponibilité de l'eau ou l'humidité du sol, la fumure de fond, etc., influencent le développement d'une culture de légumineuse ?

4 Guide de gestion des cultures

4.4.5 Le contrôle indirect et direct des parasites et maladies

Les parasites principaux du pois chiche appartiennent à l'un des groupes suivants (pour les mesures de contrôle voir le transparent 4.4.5) :

Mineuse de feuille : Les larves de la mouche causent des traces arquées à la face inférieure des feuilles. Les plantes infestées virent au jaune et leur développement est ralenti. La pulvérisation de l'extrait aqueux des graines de neem est efficace, mais sa durée de rémanence est limitée. D'autres préparations botaniques peuvent être aussi appliquées.

Noctuelles : Les chenilles de divers papillons sont généralement appelées les noctuelles. La plupart d'entre elles appartiennent aux genres des *Spodoptera*. Les papillons migrateurs sont bien connus pour leur envahissement massif et soudain. Pendant que les papillons nocturnes évoluent d'un champ à un autre, les chenilles défeuillent particulièrement les jeunes plants.

Héliothis : L'espèce *Heliothis* peut endommager considérablement les cultures. Les foreurs de gousses du genre *Helicoverpa* constituent le ravageur le plus dévastateur du pois chiche dans les régions tropicales et subtropicales. Au cours des phases de la floraison et de la formation de gousses, les larves présentes s'alimentent sur les fleurs et les gousses en développement. La perforation des jeunes gousses arrête le développement des graines et entraîne des rendements faibles. Si les larves se nourrissent des graines en formation pendant la phase finale de formation des gousses, cela entraîne une réduction du rendement et des graines non commercialisables.

L'association du pois chiche avec le blé ou le céleri peut aider à réduire les pertes. La lutte biologique contre l'*H. armigera* peut être effectuée avec la pulvérisation du virus nucléaire polyhydrosis (NPV) ou du Bt.

Bruches : Les bruches sont des insectes qui attaquent le pois chiche aussi bien au champ que lors du stockage. Dans les champs de pois chiche, les bruches pondent leurs oeufs sur les gousses, tandis qu'au cours du stockage, elles pondent directement les oeufs sur les grains.

L'insecte adulte est un coléoptère brun tacheté. La larve se transforme en pupa à l'intérieur de la graine et émerge en adulte par un trou. Une génération prend au plus 4 semaines pour se développer. La nouvelle génération infeste alors facilement les champs voisins de pois chiche. Les bruches causent des dommages quantitatifs et qualitatifs par la perforation des graines, qui conduit à de petites graines et réduit leur valeur marchande et la capacité germinative des semences.

Discussion : Comment les ravageurs sont-ils contrôlés ?

Parmi les ravageurs présentés, demandez aux participants, lesquels d'entre eux leurs sont familiers et comment procèdent-ils pour lutter contre ces parasites. Les résultats sont-ils satisfaisants ? Quelle est l'importance des mesures préventives ?

Y a-t-il des potentialités d'amélioration des méthodes de lutte contre les ravageurs ? Au besoin, référez-vous au chapitre 5 du Manuel de Base IFOAM pour évaluer les possibles méthodes de luttés préventives et directes.

| 4.4 Le Pois chiche | | 5 |
|---|--|--|
| Contrôle des principaux ravageurs du pois chiche biologique | | |
| Nom | Mesures préventives de contrôle | Mesures directes de contrôle |
| Foreurs de feuilles <i>Lintomyza dicierina</i> | <ul style="list-style-type: none"> Évitez la culture à proximité d'autres champs du pois chiche Planifier la culture pour une période où la population de l'insecte est faible (exemple en hiver) Pratiquer une rotation culturale appropriée | <ul style="list-style-type: none"> Extraits botaniques (extrait des graines de neem, préparations de tabac, basilic sucré (<i>Ocimum basilicum</i>, <i>Quassia amara</i>)) Pièges aux mouches foreuses de feuilles Epannage de poudres cendres du bois |
| Vers armés <i>Spodoptera</i> | <ul style="list-style-type: none"> Observation régulière des ravageurs (exemple piège à phéromone) Entraide entre producteurs pour mieux réussir le contrôle Promouvoir les ennemis naturels | <ul style="list-style-type: none"> Pièges à lumière, pièges de vers Insecticide du ver (<i>Murraya paniculata</i>) Extraits botaniques (ail, neem, <i>pinnata Pongamia</i>, <i>Chrysanthemum cinerariifolium</i>, <i>Acorus calamus</i>, tabac, <i>Curcuma domestica</i>) |
| Héliothis <i>Helicoverpa</i> spp. | <ul style="list-style-type: none"> Contrôle des mauvaises herbes Cultures pièges (exemple : tournesol, gombo) Promouvoir les ennemis naturels | <ul style="list-style-type: none"> Inoculation du Bt et du NVP Pièges à phéromone, pièges à lumière Neem ou autres extraits botaniques Fiches à Trichogramme |
| Bruchidea | <ul style="list-style-type: none"> Distance d'au moins 900 m entre champ du pois chiche et pièce de stockage Stockage dans des réipients propres Stockage à sec ou au frais | <ul style="list-style-type: none"> Enduire la semence avec de petites quantités d'huile végétale (huile <i>Dennetia</i>, huile de neem, huile de coco, etc.) ou mélangeur des feuilles ou poudres de plantes (neem, <i>Cassia nigricans</i>, <i>Hyptis spicigera</i>, <i>Acorus calamus</i>) dans les graines entreposées |

TRANSPARENT 4.4 (5) : CONTROLE DES RAVAGEURS DU POIS CHICHE.

4 Guide de gestion des cultures

Les maladies communes au pois chiche

Pus de 50 maladies peuvent infester le pois chiche à travers le monde. Cependant seulement quelques-unes causent des dégâts économiques importants. Les maladies les plus nocives sont :

La rouille d'*Ascochyta* : La rouille d'*Ascochyta* est une maladie fongique, qui attaque aussi bien les racines que les parties aériennes de la plante hôte. C'est l'une des maladies les plus répandues et les plus destructives du pois chiche, particulièrement les variétés sensibles.

Le champignon se trouve à la surface des graines et des résidus des plantes. Les infections proviennent habituellement de la graine infestée et peuvent causer plus tard la fonte de semis des plantules.

Les plus grandes plantes montrent des symptômes typiques comme des lésions de couleur fauve, brune pâle sur les tiges, les feuilles et les gousses, qui entraînent une défoliation plus ou moins sévère. Dans des conditions favorables, le champignon forme des spores de pycnide sur les lésions, qui sont ensuite disséminées par la pluie et le vent.

Le flétrissement dû au *Fusarium* : La fusariose est une maladie largement répandue dans plusieurs pays par exemple en Inde, en Iran, en Birmanie et au Mexique etc. Les symptômes de flétrissement sur les jeunes plantes peuvent se produire 25 jours après le semis, particulièrement avec les variétés susceptibles. Les jeunes plants affectés ont une couleur pâle, leurs feuilles tombent et ensuite les plants tombent au sol. Par contre les racines ne montrent aucun dommage externe. Les plants les plus âgés à la phase de fructification se fanent.

Le *Fusarium* est transmis par des graines et peut persister sur les résidus des cultures dans le sol pendant plus de 6 ans. En raison de cette longue période de survie, la lutte préventive de la maladie par la rotation culturale est limitée. Les traitements de graines (substances naturelles, méthodes physiques etc.) doivent être réalisés afin de juger de leur efficacité. Cependant, plusieurs souches résistantes au flétrissement ont été sélectionnées au Mexique, en Inde et aux Etats-Unis et sont couramment mises à la disposition des producteurs.

| 4.4 Le Pois chiche | | 6 |
|---|---|---|
| Contrôle des maladies du pois chiche biologique | | |
| Nom | Symptômes | Mesures de contrôle |
| La rouille <i>Ascochyta</i> (<i>Ascochyta rabielii</i>) | <ul style="list-style-type: none"> Lésions de couleurs brun fauve, pâles sur tige, bourgeons et capsules Chute suite aux lésions des tiges | <ul style="list-style-type: none"> Semences saines et de bonne qualité, variétés résistantes Rotation culturale d'au moins 3-4 ans Evitez des conditions d'humidités croissantes Eloignement par rapport aux champs de production de pois chiche de l'année précédente Intervalle de 50 à 100 cm entre les plants pour une bonne aération Suivre régulièrement la culture et faire une récolte précoce Enfouir les résidus de récolte à une profondeur de 10cm |
| Phytophthora - pourriture des racines (<i>Phytophthora medicaginis</i>) | <ul style="list-style-type: none"> Jaunissement des feuilles inférieures qui se fanent La racine pivotante pourrit et noircit | <ul style="list-style-type: none"> Eviter les sols humides et frais et les eaux stagnantes Variétés résistantes |
| La moisissure grise - Botrytis (<i>Botrytis cinerea</i>) | <ul style="list-style-type: none"> Avortement des fleurs et mauvaise fructification des capsules Pourriture des racines recouvertes de moisissure grise | <ul style="list-style-type: none"> Evitez semis précoce et/ou de forte densité et intervalles serrés Utiliser uniquement des semences saines et d'origine bien connue (semences sans gême de maladie) |
| Pourriture des tiges et moisissure blanche (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>) | <ul style="list-style-type: none"> Décoloration légère jaune ou verte de la plante, lésion ou pourriture le long de la tige Blanchissement de la plante, séparation des parties infectées | <ul style="list-style-type: none"> Eviter des conditions humides Eviter la rotation avec les cultures à bon feuillage, telles que canola ou pois, les germes pouvant survivre dans le sol pendant 3 à 4 années |

TRANSPARENT 4.4 (6) : CONTROLE DES MALADIES DU POIS CHICHE.

Discussion : Comment les maladies du pois chiche sont contrôlées ?

Parmi les maladies présentées, demandez aux participants, lesquelles d'entre-elles leurs sont familières et comment procèdent-ils pour lutter contre ces maladies. Les résultats sont-ils satisfaisants ? Quelle est l'importance des mesures préventives ?

Y a-t-il des potentialités d'amélioration des méthodes de lutte contre les maladies ? Au besoin, référez-vous au chapitre 5 du Manuel de Base IFOAM pour évaluer les possibles méthodes de lutte, préventives et directes.

4 Guide de gestion des cultures

4.4.6 Gestion de l'eau et l'irrigation

Une fois établi, le pois chiche s'adapte bien à la pénurie d'eau, car il satisfait généralement ses besoins en eau à partir de l'humidité résiduelle des couches profondes du sol. Toutefois, les plantes répondent bien à l'irrigation supplémentaire pendant la fructification, particulièrement si la teneur en eau dans le sol est faible. Les pertes de rendement dues à la sécheresse peuvent varier entre 20 et 50 % pour la culture de pois chiche dans les régions semi-arides (elles sont généralement dues à l'épuisement rapide de l'humidité du sol pendant la phase de développement du pois chiche). Le manque d'eau au cours des premiers stades peut affecter la densité des plants (densité des plantes faible et non uniforme), gêner la croissance (plants rabougris), réduire la ramification des plantes, et rendre les feuilles inférieures pâles.

Par conséquent, la bonne planification de l'irrigation des cultures est une mesure importante de gestion, car elle affecte fortement la qualité des graines et le rendement. L'irrigation doit être envisagée pour répondre aux besoins des différents stades de développement suivants :

- Avant le semis : dans les conditions sèches, l'irrigation avant les opérations de semis conduit à une meilleure germination des graines et donc à une meilleure densité de plantes.
- Après la levée : l'irrigation après la levée améliore l'établissement de la culture et augmente la compétitivité des plantes du pois chiche contre des mauvaises herbes.

4.4 Le Pois chiche 7

Gestion de l'eau du pois chiche biologique

Pratiques culturales pour maintien d'eau

- Préparation immédiate du sol après la récolte précédente
- Préparation nocturne du sol
- Si possible préparation du sol à plat
- Production sur sol à bonne capacité de rétention d'eau
- Semis sur sol légèrement humide
- Choix de variétés à bonne efficacité de l'eau et courte période de croissance



Irrigation

- Nécessaire sur sol à faible capacité de rétention d'eau
- Doit être planifiée en fonction des besoins de la culture
- Eviter un apport d'eau excessif
- Alternier l'irrigation des rangées

IFOAM FIBL

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 4.4 (7) : GESTION DE L'EAU EN CULTURE DE POIS CHICHE.

Echange d'expériences sur la gestion de l'eau :

Invitez les participants à partager leurs expériences sur la gestion de l'eau en leur posant les questions suivantes :

- Quelles sont les méthodes localement utilisées pour stocker l'eau dans le sol ?
- Si c'est une région de culture pluviale (aucune irrigation possible), quelles sont leurs expériences sur la gestion des dates de semis, des densités de semis, du choix des variétés et des pratiques culturales pour améliorer l'approvisionnement en eau des cultures ?
- Quelle est la priorité donnée à la gestion de l'eau pour les cultures irriguées ?

4 Guide de gestion des cultures

- Croissance végétative ou jeune âge: l'irrigation pendant la croissance végétative augmente la ramification et améliore la nodulation et la fixation de l'azote.
- Mi-floraison : le bon approvisionnement en eau pendant la floraison augmente le nombre de gousses.
- Développement des gousses: l'irrigation pendant le développement des gousses augmente le rendement.

L'irrigation ne doit pas être intense. L'engorgement d'eau doit être évité particulièrement après le semis, car l'excès d'humidité favorise le développement des maladies des racines et des jeunes plantes. Dans des conditions très chaudes et sur des sols à faible capacité de rétention d'eau, la fréquence d'irrigation peut être augmentée. La méthode idéale d'irrigation dépend principalement de la topographie. Une méthode consiste en l'arrosage de chaque deuxième ligne et au changement de lignes avec l'irrigation suivante.

Les mesures d'économie d'eau à prendre en compte comprennent : le labour approprié du sol, le choix de des variétés ayant une bonne efficacité d'utilisation de l'eau et un cycle court, et le choix d'une densité de semis appropriée et des sols à bonne capacité de rétention d'eau. D'autres mesures importantes sont : un semis à bonne date et à une profondeur du sol où l'humidité est présente, et le bon contrôle de la population des adventices.

Rédigez un programme d'irrigation avec les participants, en considérant la disponibilité en eau, les sources d'eau, les méthodes d'irrigation et les périodes d'irrigation appropriées. Mentionnez les conséquences d'une irrigation inappropriée.

4 Guide de gestion des cultures

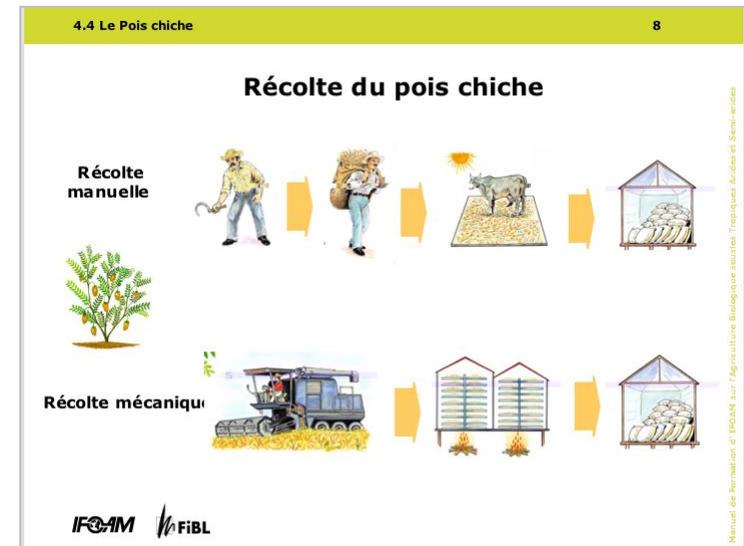
4.4.7 La récolte

La période de récolte des pois chiches dépend largement de la teneur en eau des gousses supérieures et des conditions atmosphériques. En outre, le taux d'humidité requis pour la livraison ou le stockage ainsi que l'infrastructure disponible au niveau du producteur sont également importants.

La culture est prête à être récoltée quand la tige et les gousses ont une couleur brun clair et les graines sont dures et mobiles dans les gousses. Une règle générale est que la récolte doit commencer quand les gousses supérieures ont 15 % d'humidité, et 13 à 14 % d'humidité si les pois sont à livrer. Les graines récoltées avec une teneur en eau au-dessus de 14 % doivent être aérées et séchées. En agriculture biologique, on interdit les déshydratants commerciaux qui sont utilisés pour sécher uniformément les cultures sur pied. Une teneur en eau en dessous de 13 % à la récolte augmente la susceptibilité des graines aux dommages physiques pendant la période après-récolte. La faible teneur en eau conduit également à l'obtention des petites graines moins uniformes et par conséquent à des pertes économiques.

Une récolte tardive augmente les risques d'éclatement des graines avant et pendant la récolte et réduit la qualité et la possibilité de stockage des pois chiches, particulièrement dans des conditions humides. L'exposition des graines aux conditions climatiques changeantes réduit le taux de germination et la vigueur des plants. Dans des conditions humides, les moisissures et les ravageurs se développent.

Plus la récolte des graines est tardive, plus le risque de sénescence des graines est grand et plus on obtient de dommages dus au climat. La récolte tardive augmente la décoloration (verte, brune) et affaiblit l'éclat des coques, ce qui réduit la valeur marchande. L'affaiblissement de l'éclat et la perte de couleur sont également accélérés par la forte humidité et les hautes températures. La taille et la couleur des pois sont les caractéristiques principales sur le marché (par exemple les acheteurs préfèrent une couleur jaune crème pour le pois chiche de Kabuli). Ainsi pour réduire au minimum les dommages, il est recommandé de faire la récolte des pois chiches assez tôt.



TRANSPARENT 4.4 (8) : RECOLTES MANUELLE ET MECANIQUE DU POIS CHICHE.

Echange des expériences :

Invitez les participants à décrire leurs méthodes de récolte en indiquant les avantages et les inconvénients. Formulez alors des stratégies de récolte qui peuvent être adaptées avec succès aux conditions de la région.

4 Guide de gestion des cultures

Les conditions atmosphériques humides précédant la récolte entraînent une fissuration très importante des pois. Les graines fissurées augmentent la possibilité de cassure des pois chiches au cours des manipulations après-récolte. Les pois fissurés réduisent l'efficacité de traitement et par conséquent la qualité générale du produit. Le séchage répété et la réhumidification des gousses mûres conduit également à des pertes dues à la réduction de la taille des gousses et à l'éclatement ou l'ouverture des gousses et l'expulsion de la graine.

La culture est récoltée en coupant les plantes légèrement en dessous de la surface de sol. La récolte est faite manuellement avec une faucille ou mécaniquement avec une moissonneuse articulée. Après la récolte manuelle, les plants sont disposés sur une aire appropriée pour le séchage au soleil pendant quelques jours. Le battage se fait en battant les plantes avec des bâtons ou en les faisant piétiner par des animaux (par exemple des boeufs). Le mélange continu de matériel est exigé pour le battage uniforme. Afin d'éviter des dommages causés aux graines, les graines sont enlevées de l'aire de battage quand 60 à 70 % d'entre elles ont été séparées de la paille. Les graines sont alors stockées dans un endroit propre et sec, et protégées contre le soleil et la pluie.

Comme moissonneuses, des "headers" sont utilisées. La vitesse des "headers" ne doit pas excéder 8 Km environ par heure pour éviter des dommages aux graines, et les mailles doivent être correctement sélectionnées suivant la taille des graines. Les graines moissonnées sont alors livrées pour la dessiccation à l'air ou le stockage.

Stockage et manutention

Au cours du stockage, les graines vieillissent progressivement. Le taux de détérioration dépend des conditions des graines à la récolte : teneur en eau, température d'entreposage et durée du stockage. Un autre facteur important est relatif aux ravageurs.

Les mesures spécifiques pour la manipulation et le stockage après-récolte dépendent fortement de l'infrastructure disponible à la ferme ou dans la région. La manipulation des pois chiches exige des mesures appropriées et une attention particulière pour éviter des pertes au cours des manipulations après-récolte. La récolte des pois chiches est juste le début de la chaîne de commercialisation biologique des graines. Néanmoins, les aspects suivants peuvent servir d'orientation pour le stockage.

4 Guide de gestion des cultures

Pour maintenir la qualité, les graines de pois chiche doivent être stockées à sec ou au frais pour réduire le risque d'attaque des ravageurs et les dégâts causés par les maladies (par exemple les moisissures). Le stockage au frais réduit également l'affaiblissement de l'éclat du grain et la perte de couleur. La contamination par les substances interdites ou les résidus d'OGM (par exemple farine de soja) doit toujours être évitée.

Comment contrôler les insectes en petits lots jusqu'à 50 kilogrammes ?

- **Emballage inaccessible aux insectes** : Dans le meilleur des cas les grains sont emballés dans un plastique étanche au gaz. Le sac peut ou peut ne pas être humecté avec un gaz inerte tel que l'azote, le dioxyde de carbone ou un mélange de tous les deux. Le paquet doit être bien scellé, car les insectes peuvent très bien pondre des oeufs à travers les plus petits trous.
- **Stockage à faible température** : Le traitement à -18 °C (la température d'un congélateur domestique) tuera des insectes dans un délai approximatif de 24 heures. Un temps additionnel est nécessaire pour permettre au froid de pénétrer dans toutes les parties du sac car le processus est très lent.
- **Haute température** : Le chauffage à 62 °C pendant quelques secondes ou à 55 °C pendant deux heures a le même effet contre les insectes qu'à faible température. Mais un temps additionnel doit être observé pour permettre à la chaleur d'atteindre le centre du sac. Si les graines sont exposées à une haute température, une attention particulière s'avère nécessaire pour s'assurer que le produit n'est pas affecté et que les ravageurs indexés sont tués. Avant de traiter de grandes quantités de graines, des essais doivent se faire avec de petites quantités. Il est difficile d'atteindre la température correcte et la méthode comporte des risques.
- **Atmosphère inerte** : De petits lots de graines peuvent être placés dans des récipients étanches au gaz et traités avec du dioxyde de carbone.

Discussion sur le stockage des pois chiches :

Demandez aux participants les méthodes de stockage qu'ils ont à leur disposition et discutez ensemble des mesures pour assurer de bonnes conditions de stockage.

4 Guide de gestion des cultures

Pour le cas des lots importants, comme les petites boites :

- **Atmosphère inerte** : Le dioxyde de carbone a été utilisé pour stocker des masses de graines biologiques pendant plusieurs d'années. Un tel stockage exige un bocal bien scellé avec l'extérieur peint en blanc pour réduire les changements de pression induits par la température. La pression du bocal doit être testée pour répondre aux exigences du temps d'entreposage.
- **Aération** : Avec une gestion minutieuse, il est possible d'utiliser une aération contrôlée en combinaison avec une application en surface de la poussière diatomée certifiée pour contrôler les ravageurs.
- **Poussière inerte** : La poussière diatomée certifiée peut être ajoutée aux graines sèches pour offrir une protection à long terme contre les ravageurs. Toutefois, une telle application ne peut être acceptée par certains acheteurs, car elle peut changer les propriétés de la graine.

Avant d'appliquer n'importe quel traitement sur les graines, les exigences de l'agence d'achats, le marché et les normes biologiques locales et internationales devraient être considérées.

Commercialisation

Les normes de commercialisation sont : la teneur en eau (14 %), la pureté (au moins 97 %), graines défectueuses (maximum 6 %) et les mauvaises colorations (graines foncées jusqu'à 1 %). Les caractéristiques sont très strictes, particulièrement dans le cas de la variété Kabuli où les graines sans tache rapportent des premiums.

4 Guide de gestion des cultures

4.5 Le Pois d'Angole (*Cajanus cajan*)

Introduction

Le pois d'Angole (*Cajanus cajan*,) est l'une des principales cultures de légumineuses à graines des régions tropicales et subtropicales. Il est généralement connu sous les noms (entre autres) : pois rouge, pois du Congo, pois sans oeillet, haricot de Gungo, "guandul". Le pois d'Angole est un arbuste pérenne, érigé, ayant une tige vigoureuse qui atteint 0,5 à 4 mètres de hauteur.

Bien que son origine soit inconnue, on pense que le pois d'Angole proviendrait de l'Inde et aurait migré de l'Asie vers l'Afrique il y a environ 3000 ans. De nos jours, l'Inde fournit près de 90 % de la production mondiale. L'Afrique (principalement le Kenya, l'Ouganda et le Malawi) fournit 4 % de la production mondiale et l'Amérique centrale avec les Caraïbes en fournissent 2 %. Dans les autres pays, le pois d'Angole est cultivé à petite échelle comme culture de case.

Doté de plusieurs caractéristiques uniques, cette culture joue un rôle important dans les systèmes de production traditionnelle et biologique. Bien qu'il occupe seulement la sixième place dans la production des légumineuses à graines, il peut être utilisé à des fins plus variées que les autres cultures :

- Ses graines et ses gousses sont utilisées principalement dans l'alimentation humaine. Les graines, très délicieuses, peuvent être consommées à l'état frais ou sec.
- Les graines sèches écrasées sont utilisées dans l'alimentation des animaux.
- Ses feuilles vertes sont utilisées comme fourrage.
- Ses tiges servent de bois de feu et sont utilisées pour réaliser la construction des huttes, la fabrication des paniers, etc.
- La plante est également utilisée comme engrais vert pour l'amélioration de la fertilité du sol.

Sa capacité à fixer l'azote et à mobiliser le phosphate de fer dans le sol pour les cultures subséquentes de même que sa bonne adaptation aux climats secs et aux sols pauvres, font du pois d'Angole, une culture intéressante pour les régions tropicales arides et semi-arides. En outre, le pois d'Angole a une teneur élevée (22 %) en protéine.

Leçons à apprendre :

- *Les multiples usages des différentes parties de la plante et les conditions particulières de culture font du pois d'Angole une légumineuse de valeur.*
- *Grâce à son système racinaire profond, le pois d'Angole élargit son champ d'exploration racinaire et s'adapte bien aux conditions arides.*
- *Le pois d'Angole s'intègre facilement aux différents systèmes de rotation culturale.*

Travail de groupe : Comparaison des légumineuses à graines localement cultivées :

Demandez aux participants de caractériser les légumineuses à graines localement cultivées. Quels sont leurs utilisations et avantages ? Quelles sont leurs exigences agroécologiques ? Y a-t-il des tendances locales concernant la production et l'utilisation des légumineuses ?

*Écrire les réponses sur des cartes et les fixer sur le tableau avec des punaises. Si les participants ne connaissent pas le *Cajanus cajan* (pois d'Angole), donnez-leur les informations nécessaires sur cette culture.*

4 Guide de gestion des cultures

4.5 Le Pois d'Angole 1

Avantages du pois d'Angole

Multiplés avantages et usage polyvalent des parties de la plante

- Fixation d'azote
- Mobilisation de phosphore
- Haute teneur en protéine
- Consommation humaine
- Alimentation du bétail
- Bois de feu
- Huttes et paniers, etc



IFOAM FIBL

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 4.5 (1) : MULTIPLES QUALITES DU POIS D'ANGOLE.

4 Guide de gestion des cultures

4.5.1 Exigences agroécologiques et choix du site

Le pois d'Angole est une culture de saison chaude. Il est bien adapté aux régions tropicales et subtropicales de basse altitude et résiste relativement bien à la sécheresse.

Le sol

Le pois d'Angole tolère une variété de sols, allant des sols sableux aux sols limono-argileux. Mais les limons moyennement lourds, bien drainés, sont les meilleurs sols pour obtenir de bons rendements.

Le pois d'Angole exige des sols bien drainés, car il est sensible à l'engorgement d'eau. Les courtes périodes de stagnation d'eau peuvent tuer les jeunes plants.

Le pois d'Angole a un système racinaire étendu, qui lui permet de tolérer une faible fertilité du sol et la sécheresse. Les sols compacts, lourds et facilement encroûtés sont à éviter, car ils limitent le développement des racines pivotantes.

Bien que le pois d'Angole puisse tolérer une gamme assez large de pH, les pH appropriés varient entre 5,0 et 7,0. Un pH très élevé limite la nodulation et la fixation d'azote. Le pois d'Angole ne se développe pas bien dans un sol salin. Cependant certains cultivars sont tolérants à la salinité.

Précipitations

Les régions favorables à la culture du pois d'Angole doivent avoir une pluviométrie annuelle allant de 600 mm à 1400 mm de pluies, dont 80 à 90 % des précipitations sont enregistrées pendant la saison pluvieuse. Certaines variétés s'adaptent aux conditions arides avec une faible pluviométrie de 65 mm de pluies. Bien que la plante puisse survivre en conditions très sèches, le rendement en grains reste faible dans ces conditions. De plus, une forte humidité retarde la floraison.

Dans les conditions humides, le pois d'Angole a un fort développement végétatif. Au cours de la période de floraison, les précipitations gênent la pollinisation et il en résulte un faible remplissage des gousses et une augmentation des attaques de chenilles carpophages (*Helicoverpa armigera*).

Discussion :

Discutez avec les participants des exigences agroécologiques du pois d'Angole. Si le pois d'Angole est cultivé localement, les participants sont-ils d'accord avec la caractérisation donnée par le manuel? Y a-t-il quelque chose à ajouter? S'il n'est pas produit localement, quels sont les avantages et inconvénients de la culture du pois d'Angole comparée à celle d'autres légumineuses à graines?

4.5 Le Pois d'Angole 2

Exigences agroécologiques du pois d'Angole

Pluviométrie :

- Résistant à la sécheresse
- Pluies au cours de la floraison causent une mauvaise fructification

Sol :

- Tolère une grande gamme de sol
- Les meilleurs sont les terres moyennement lourdes
- Exige des sols bien drainés
- Se développe bien avec un pH entre 5 et 7
- Montre une tolérance à la salinité

Lumière :

- Très sensible aux radiations pendant la capsulaison

Température :

- Température idéale pour la culture varie entre 18 et 30 °C
- Supporte des températures de 35 °C ou plus sur des sols humides

IFOAM FIBL

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 4.5 (2) : EXIGENCES AGROECOLOGIQUES DU POIS D'ANGOLE.

4 Guide de gestion des cultures

La température

La température ambiante favorable pour la culture du pois d'Angole varie entre 18 °C à 30 °C. Certaines variétés tolèrent une température de 10 °C en conditions sèches et 35 °C en conditions humides. Les plants de pois d'Angole tolèrent assez bien les contraintes dues à la chaleur pendant la croissance végétative. Le pois d'Angole ne tolère cependant pas le gel.

Lumière

Le pois d'Angole déteste les milieux ombrageux, il y développe des feuilles fines et pâles et une production de gousses réduite. Par conséquent, la floraison pendant la mousson et les temps nuageux conduit à une faible production de gousses. La plupart des variétés ont besoin des jours courts pour fleurir.

4.5.2 Stratégies de diversification

Bien que le pois d'Angole soit une plante pérenne, il est le plus souvent cultivé comme culture annuelle (en Inde). Dans plusieurs régions de l'Afrique et de l'Amérique centrale, le pois d'Angole est cultivé sur des champs de case et son caractère pérenne offre la possibilité de faire plusieurs récoltes. Cependant, la récolte répétée dépend de façon significative de la disponibilité de l'eau (voir le chapitre 4.5.6).

Les variétés traditionnelles du pois d'Angole sont pour la plupart du temps cultivées en association. En raison de leur croissance lente dans la première phase de développement et de leur long cycle de développement, ces variétés sont de bons partenaires en association ou en mélange avec des céréales ou d'autres cultures à cycle de développement plus court. La concurrence pour l'eau est largement évitée dans ce système d'association culturale, car la croissance normale du pois d'Angole ne commence seulement qu'après la récolte de la culture associée.

La sélection de variétés nouvelles de pois d'Angole à maturité précoce favorise son insertion dans de nouvelles rotations. Ces variétés peuvent être semées après le sorgho en Inde centrale, après le riz ou le blé dans la plaine indo-gangétique ou après le blé en culture irriguée dans la plupart des régions.

Partage des expériences sur l'évolution du pois d'Angole dans la rotation :

Invitez les participants à partager leurs expériences de la culture des différentes variétés de pois d'Angole. Essayez de caractériser ensemble avec les participants les potentialités et les limites des différentes variétés à partir des perceptions des producteurs.

4 Guide de gestion des cultures

Les variétés hybrides de pois d'Angole, en raison de leur plus grande vigueur, développent une grande résistance aux stress et une plus grande résilience contre diverses contraintes comme la sécheresse, les parasites, les maladies et la compétition des adventices. Ces variétés ont des rendements de 20 à 30 % plus élevés.

Quatre types de pois d'Angole sont généralement distingués selon cycle de production :

| Cycle de production | Nombre approximatif de jours pour la maturation |
|---------------------|---|
| Très court | 120-140 |
| Court | 140-170 |
| Moyen | 170-190 |
| Long | 180-270 |

En dehors du fait que le pois d'Angole est cultivé pour ses graines, il peut "être récolté" plus tôt comme engrais vert.

Le pois d'Angole a un système racinaire pivotant et profond et des racines latérales bien développées dans les couches superficielles du sol. Avec son système racinaire profond, il peut pénétrer des couches relativement imperméables de sol à une plus grande profondeur. Ceci facilite la percolation de l'humidité vers le bas qui rend le sol favorable à la culture suivante.

Rotation culturale

Le pois d'Angole s'intègre bien dans n'importe quelle rotation dans les régions tropicales arides et semi-arides grâce à sa capacité de fixer l'azote et de mobiliser le phosphore. Le pois d'Angole laisse jusqu'à 40 kg d'azote par hectare pour la culture suivante.

En raison de son degré élevé de tolérance à la sécheresse, cette culture constitue pour les producteurs une alternative à la simple jachère de saison sèche. Ceci leur permet d'améliorer leurs revenus en réduisant l'épuisement de la fertilité du sol.

Groupe de travail :

Divisez les participants en groupes et donnez-leur les tâches suivantes :

Décrivez les rotations qui sont actuellement pratiquées. Discutez des avantages et inconvénients de ces rotations. Quels sont les rôles des légumineuses dans la rotation ? Si le pois d'Angole est cultivé, comparez-le avec les rotations présentées en ce chapitre, discutez des alternatives possibles à la pratique actuelle. Discutez également, de quelle manière, le pois d'Angole peut offrir le plus grand avantage : s'il est cultivé pour les graines ou s'il est cultivé comme engrais vert ; s'il est cultivé avec des variétés de cycle long ou de cycle court ?

Rassemblez les résultats des groupes et tirez des conclusions ensemble.

| 4.5 Le Pois d'Angole | | | | | | 3 |
|--|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Exemples de rotation culturale avec le pois d'Angole | | | | | | |
| | 1 ^e Culture | 2 ^e Culture | 3 ^e Culture | 4 ^e Culture | 5 ^e Culture | 6 ^e Culture |
| Exemple 1 | Mais | Arachide | Tabac | Pois d'Angole | | |
| Exemple 2 | Sorgho | Pois d'Angole | Carthame | Arachide | Blé | Paddy |
| Exemple 3 | Mais | Pois d'Angole | Blé | Avoine | Carthame | Coton |
| Exemple 4 | Petit mil | Pois d'Angole | Ricin | Sorgho | Piment | |

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

IFOAM FIBL

TRANSPARENT 4.5 (3) : QUELQUES EXEMPLES DE ROTATIONS INCLUANT LE POIS D'ANGOLE.

4 Guide de gestion des cultures

Les cultures successives de pois d'Angole et de blé se sont largement répandues dans les systèmes d'irrigation au Nord et au centre de l'Inde. Une culture de céréale ou une autre culture herbacée après le pois d'Angole permet une réduction au minimum de la pression parasitaire et des maladies, et une meilleure utilisation de l'azote fixé par la légumineuse.

Le pois d'Angole est résistant aux lésions des racines par les nématodes et constitue ainsi une bonne culture de rotation pour la résolution des problèmes causés par ces parasites édaphiques.

Association culturale

A cause de son système racinaire profond, le pois d'Angole présente moins de concurrence aux cultures associées en comparaison à d'autres légumineuses. A cause de son développement initial lent, le pois d'Angole en association est, au début, moins compétitif pour la lumière, l'eau et les nutriments qu'une culture de rente à cycle court.

Dans les systèmes traditionnels d'association culturale, le pois d'Angole est cultivé en association avec une gamme variée de cultures :

- céréales : sorgho, mil, millet perlé, millet vulpin, maïs, riz pluvial, blé, petit mil.
- légumineuses : arachide, niébé, haricot, pois noir, soja et haricot
- cultures annuelles à cycle long : ricin, coton.

Généralement, le pois d'Angole est en association culturale avec des céréales.

Le pois d'Angole est semé en lignes largement espacées de 1,2 à 2,1 m selon la culture associée. Il est semé à raison de 3 à 4 graines par poquet, et démarré plus tard à 2 plants par poquet.

Echange des expériences :

Demandez aux participants, les avantages des associations culturales. Comparez leurs réponses aux informations contenues dans le chapitre 4.2 du Manuel de Base IFOAM. Est-ce que les associations culturales sont pratiquées dans la région? Quelles expérimentations ont été performantes en appliquant les associations culturales?

Discutez du transparent ci-dessous concernant les associations culturales avec le pois d'Angole. Y a-t-il une combinaison qui pourrait être plus appropriée?

| 4.5 Le Pois d'Angole | | | | | | 4 |
|--|--------|----------------|--------------|----------|-----|---|
| Principales associations culturales avec le pois d'Angole | | | | | | |
| CEREALES | Sorgho | Maïs | Riz pluviale | Mil | Blé | |
| LEGUMES | Niébé | Lentille noire | Arachide | Haricots | | |
| CULTURES ANNUELLES | Ricin | Coton | | | | |

Association du pois d'Angole avec le coton

IFOAM FiBL

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 4.5 (4) : POSSIBILITES DE CULTIVER LE POIS D'ANGOLE EN ASSOCIATION.

4 Guide de gestion des cultures

| Cultures associées | Mode de semis |
|--|---|
| Sorgho + pois d'Angole | Lignes paires à 30 : 30 :60 cm |
| Millet perlé + pois d'Angole | Lignes paires à 30 : 30 :60 cm |
| Maïs + pois d'Angole | Lignes paires à 40 : 40 :80 cm Lignes uniformes de 60 cm |
| Pois d'Angole + riz de montagne | Lignes uniformes de 60 à 75 cm |
| Pois d'Angole + arachide | Lignes uniformes de 75 à 90 cm |
| Pois d'Angole + soja + haricot + pois noir | Lignes uniformes de 75 cm ou Lignes uniformes de 50 cm |

Au Kenya et en Tanzanie, une recommandation pour les associations culturales consiste à semer des lignes paires du pois d'Angole de cycle moyen et long combiné avec trois lignes de maïs. Ce système accroît le rendement du pois d'Angole de 55 % sans une baisse de rendement de maïs, ni l'augmentation de la main d'œuvre.

Actuellement, le pois d'Angole est utilisé comme une culture piège pour les ravageurs carpophages du coton.

Les cultures associées ont en général des rendements élevés, grâce à une meilleure exploitation des ressources naturelles, et sont moins sensibles aux stress climatiques et parasitaires. Ainsi, le revenu est à la fois plus élevé et assuré.

Engrais vert

Dans plusieurs régions de l'Afrique et de l'Inde, le pois d'Angole est cultivé comme un engrais vert pour fournir de la matière organique au sol et contrôler l'érosion du sol. Son système racinaire extensif rend le sol plus meuble, améliore le labour et facilite l'infiltration de l'eau.

Motivation :

Divisez les participants en groupes et demandez-leur de discuter de l'utilisation des engrais verts dans les rotations culturales. Comparez leurs réponses aux informations fournies dans le chapitre 4.5.2 du Manuel de Base IFOAM.

Comparez les avantages du pois d'Angole comme engrais vert aux avantages d'autres espèces utilisées dans l'agriculture traditionnelle. Définissez les critères appropriés pour choisir un engrais vert. Réalisez un tableau comme indiqué ci-dessous et remplissez-le ensemble.

| | Pois d'Angole | ? | ? |
|-----------------------------|---------------|---|---|
| Fixation de l'azote | | | |
| Lutte contre les adventices | | | |
| Système racinaire | | | |
| Production de biomasse | | | |
| Robustesse | | | |
| Utilisation | | | |
| Etc. | | | |

4 Guide de gestion des cultures

La nodulation pour la fixation d'azote devient plus importante si le pois d'Angole est coupé dans sa phase de floraison.

Les variétés hautes de pois d'Angole peuvent être utilisées comme une composante semi-permanente ou pérenne dans les systèmes de cultures intercalaires (par exemple gliricida + maïs + pois d'Angole). Dans ce rôle, les plants du pois d'Angole servent de brise-vent et de haie, et sont utilisés pour la nourriture et pour le fourrage. Le feuillage doit être taillé à un mètre et être utilisé comme paillis au début de la saison culturale ou être enfoui dans le sol. Les variétés pérennes de pois d'Angole continuent de croître et protègent le sol même après que les cultures associées aient été récoltées.

Le pois d'Angole est généralement cultivé comme un engrais vert dans les champs de coton ou de céréales tels que le sorgho, le petit mil ou le maïs.

Exemple : Engrais vert du pois d'Angole en association culturale maïs-manioc

Dans l'association culturale maïs-manioc, le pois d'Angole est un composant concomitant de jachère, qui participe à l'amélioration des rendements modérés du maïs et du manioc, pourvu que les insectes, les nématodes et les maladies n'abaissent pas sa productivité élevée de biomasse, en cas d'une culture prolongée sur plus de deux années. Quand il est utilisé comme haie de culture annuelle, l'émondage plus fréquent du pois d'Angole peut augmenter le rendement en matière sèche et les éléments nutritifs sans réduction de la production de graines et de bois de feux obtenus plus tard dans la saison. A long terme, la culture continue du pois d'Angole conduit à une augmentation des populations d'insectes et de nématodes, et les maladies deviennent plus importantes sur les exploitations. Ceci conduit à une diminution significative de la productivité et du rendement.

Itinéraires techniques de la culture

En culture pluviale, le pois d'Angole est habituellement semé au début de la saison pluvieuse pour assurer une croissance végétative suffisante avant la floraison et pour éviter les stress hydriques précoces.

Discussion : Quel type de cycle cultural (long, moyen ou court) et quelle date de semis sont meilleurs pour la culture du pois d'Angole ?

Discutez avec les participants des avantages et inconvénients des différentes périodes de semis (ceux-ci peuvent être également liés aux différents types de pois d'Angole).

4 Guide de gestion des cultures

Le labour se réalise pendant la saison sèche suivie du hersage (2 à 3 passages). Dans les régions à climat chaud ou pendant les périodes de manque d'eau, on recommande de faire le labour la nuit afin de conserver l'humidité du sol. Les sols où il n'y a aucun risque d'engorgement, des sillons sont recommandés.

Les fumiers, s'ils sont disponibles, peuvent être apportés deux à quatre semaines avant les opérations de semis et incorporés superficiellement.

Le pois d'Angole est semé à une profondeur de 2,5 à 5 cm. Le semis profond est recommandé en conditions sèches. La densité de semis dépend du nombre de plants désirés et des variétés utilisées (cycle court, moyen ou long), du système cultural (rotation ou association culturale) et du taux de germination des semences. Plus le cycle est long, plus la densité de semis est réduite. Pour les cultures à cycle extrêmement court, une densité de 300 000 plants par hectare est recommandée. Pour des cultures à cycle court et moyen, la densité est de 80 000 à 100 000 plants par hectare ; pour les cultures à cycle long la densité est de 50 000 à 60 000 plants par hectare.

Les plantules de pois d'Angole émergent deux à trois semaines après semis. La croissance végétative commence lentement, mais s'accélère deux à trois mois après. La croissance végétative s'observe plus au cours des périodes de jours longs, mais au cours des périodes de jours courts, c'est plutôt l'induction forale qu'on observe. La floraison débute habituellement 60 à 200 jours après le semis. Dans beaucoup de cas, les plants continuent de fleurir pendant que des gousses mûrissent. Les nouvelles variétés sont pour la plupart insensibles à la photopériode.

4 Guide de gestion des cultures

4.5.3 Protection du sol et contrôle des adventices

Contrôle des adventices

Le pois d'Angole concurrence mal les mauvaises herbes jusqu'à sa phase végétative complète. A cause de son lent développement végétatif, le pois d'Angole prend généralement 45 à 50 jours pour couvrir le sol. La faible compétitivité, en cas de forte pression des adventices, affecte considérablement les rendements des cultures.

Des mesures préventives de contrôle des mauvaises herbes doivent alors être prises quand on installe des cultures très sensibles aux adventices comme c'est le cas pour le pois d'Angole, afin d'éviter la forte concurrence et les pertes de rendement.

Dans le cas de forte pression des mauvaises herbes, un désherbage avant le semis est recommandé. Une possibilité de contrôle des adventices consiste à préparer le lit de semis assez tôt suivi d'un hersage superficiel lorsque les mauvaises herbes ont une ou deux feuilles. Cette mesure peut être répétée plusieurs fois si possible.

Après le semis et avant la levée des plants du pois d'Angole, les mauvaises herbes peuvent être désherbées une fois de plus à l'aide d'une étrille. Les plants de pois d'Angole doivent avoir une taille d'au moins 2,5 cm par rapport à la surface du sol pour éviter qu'ils soient détruits.

Après la levée, les plants du pois d'Angole peuvent être sarclés mécaniquement. Cependant une attention spéciale doit être portée sur la conservation de l'humidité du sol et pour ne pas endommager les plants du pois d'Angole.

Dans l'agriculture traditionnelle, une méthode courante de contrôle des adventices consiste à faire deux passages au cours de la période végétative en arrachant les mauvaises herbes à la main le premier passage doit être fait 25 à 30 jours environ après le semis et le deuxième 45 à 50 jours après le semis, suivi d'un désherbage manuel.

Le contrôle mécanique des mauvaises herbes après la levée est possible tant que les plants de pois d'Angole n'ont pas dépassé 10 cm.

Echange d'expériences sur le contrôle des adventices :

Selon que les participants ont des expériences ou non sur la culture du pois d'Angole, invitez-les à partager leur savoir-faire sur le contrôle des adventices en général (sans utilisation des produits chimiques) ou du pois d'Angole en particulier.

4 Guide de gestion des cultures

4.5.4 Fourniture des nutriments et fertilisation organique

Le pois d'Angole développe un système racinaire étendu. Ceci lui permet de tirer les éléments nutritifs des couches profondes du sol. Dans les systèmes de culture traditionnelle du pois d'Angole, aucun engrais n'est appliqué. Selon le stade du développement de la culture et de l'intensification des pratiques biologiques, l'application des engrais peut être appropriée.

Comme d'autres légumineuses, le pois d'Angole a la capacité de fixer l'azote atmosphérique dans les nodules des racines. Par conséquent, la culture ne dépend pas beaucoup de la quantité d'azote dans le sol ou de l'application des engrais pour satisfaire ses besoins en azote.

Dans leurs premières phases de développement, les plantules de pois d'Angole dépendent de l'azote disponible dans le sol. Ainsi, pour les sols pauvres, on recommande d'utiliser une fumure de fond d'engrais organique (par exemple 10 tonnes de fumier par hectare). Le fumier doit être appliqué au fond des sillons. On peut aussi alternativement l'épandre le long des lignes. Une application en bande du fumier fournit les meilleurs avantages sur le plan nutritionnel.

L'inoculation des graines avec les bactéries efficaces fixatrices d'azote, améliore la fixation de l'azote par les racines et peut augmenter le rendement en graines de 20 à 70 %. Comme le niébé, le pois d'Angole est aussi inoculé par les rhizobiums.

Aux étapes postérieures de développement, la majeure partie de l'azote utilisé dérive de celle fixée dans les nodules. La quantité d'azote ainsi fournie peut varier de quelques kg à 40 kg selon les variétés. Dans le Nord de l'Inde, il existe une variété du pois d'Angole qui peut fixer jusqu'à 200 kg d'azote par hectare pendant 40 semaines.

Théoriquement, le phosphore est l'élément nutritif limitant de la culture de pois d'Angole. Les essais ont montré que le pois d'Angole réagit bien à l'apport de petites quantités d'engrais phosphorique. Le pois d'Angole semble donc avoir un mécanisme spécial d'extraction du phosphore du sol. En Inde, la recherche a montré que les racines du pois d'Angole libèrent de l'acide piscidique, qui réagit avec le phosphate de fer dans le sol, et le rend soluble à la plante. Ce mécanisme augmente la disponibilité du phosphore soluble non seulement aux plantes du pois d'Angole, mais également aux autres cultures du cycle de rotation.

Discussion : Fumier oui ou non ?

Discutez des stratégies de fertilisation qui se sont avérées meilleures dans les conditions locales pour assurer l'apport en éléments nutritifs au pois d'Angole ou aux autres cultures légumineuses. Discutez des avantages et inconvénients de l'utilisation du fumier pour la fertilisation du pois d'Angole. Si possible, écrivez les réponses sur des cartes et groupez-les dans un tableau (comme indiqué ci-dessous). Comparez les résultats avec ceux du transparent ci-dessous.

Application du fumier :

| avantages | inconvénients |
|-----------|---------------|
| ? | ? |

4.5 Le Pois d'Angole 5

Avantages et inconvénients de l'application de la fumure à la culture du pois d'Angole

| Avantages | Inconvénients |
|---|---|
| Une bonne application favorise la fixation d'azote | Compostage adéquat pour éviter la dispersion des graines des mauvaises herbes |
| Fournit de petites quantités de micronutriments (Zn, K,...) | Non disponible pour les autres cultures |
| Alimentation des micro-organismes du sol | |
| Augmentation du taux de matière organique du sol | |

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 4.5 (5) : ARGUMENTS POUR OU CONTRE L'APPLICATION DE FUMIER.

4 Guide de gestion des cultures

Le pois d'Angole héberge également des mycorhizes dans ses racines, ce qui lui facilite l'accès au phosphore et au zinc. Un apport de fumier de ferme ou d'engrais phosphorique commercial est recommandé particulièrement si les plantes montrent des symptômes de carence (arrêt de croissance et taches vert foncé).

Des carences en potassium, en zinc et autres micronutriments ont été enregistrées dans la plupart des sols. Généralement, un apport du fumier est appliqué au sol pendant la préparation des champs pour combler ces déficits. Si l'analyse du sol montre de faibles réserves en potassium, l'organisme de certification recommande généralement l'utilisation de la magnésie de potassium (sulfate de potassium).

4.5.5 Contrôle des ravageurs et des maladies

Généralement les légumineuses sont plus attaquées par les insectes que les céréales. Le pois d'Angole peut être attaqué par beaucoup de microbes pathogènes comprenant des champignons, des bactéries, des virus, des nématodes, des mycoplasmes et des ravageurs. Les variétés traditionnelles de cycle moyen à long sont particulièrement vulnérables aux attaques des ravageurs et aux maladies. Les ravageurs, en particulier, peuvent détruire toute la culture. Cependant, en général, peu de ravageurs causent des dégâts économiques et leur répartition géographique est restreinte.

Contrôle des ravageurs

Plusieurs insectes attaquent le pois d'Angole. En Inde, plus de 200 espèces se nourrissant sur le pois d'Angole ont été enregistrées, et pour la plupart, après la floraison. Les parasites les plus importants sont les foreurs de gousses, les mouches de gousses, les chenilles et le papillon bleu.

En agriculture biologique, la gestion des ravageurs vise principalement à réduire le risque naturel d'une attaque en limitant la population des insectes potentiellement nocifs et en évitant la coïncidence de l'attaque des ravageurs avec les stades critiques de la culture (pour les facteurs d'influence voir le chapitre 5.2.1 du Manuel de Base IFOAM). Les ennemis naturels tels que les guêpes et les oiseaux peuvent définitivement réduire la pression des ravageurs.

Echange des expériences :

Discutez avec les participants, des parasites qui attaquent le pois d'Angole dans leur localité et quelles sont les mesures préventives et les méthodes directes utilisées pour le contrôle des ravageurs.

| 4.5 Le Pois d'Angole | | 6 |
|---|--|--|
| Contrôle des principaux ravageurs du pois d'Angole en système biologique | | |
| RAVAGEURS | MESURES PREVENTIVES | MESURES CURATIVES |
| Foreur de gousses (<i>Helicoverpa armigera</i>) | <ul style="list-style-type: none"> Utilisation des variétés tolérantes/résistantes Observation régulière au cours de la période de floraison Production des cultures pièges : toumesol, gombo Promotion des ennemis naturels | <ul style="list-style-type: none"> Inoculation des Bt et NVP Piège à phéromone et piège à lumière Graine de neem, tephrosia, tabac, "pongamia", piment, extraits botaniques Cartes de Trichogramme |
| Mouche des capsules (<i>Melanagromyza obtusa</i>) | <ul style="list-style-type: none"> Utilisation des variétés tolérantes/résistantes Eviter les chevauchements | |
| Papillon bleu (<i>Lampides boeticus</i> ; <i>Catochrysops strabo</i>) | <ul style="list-style-type: none"> Utilisation des ennemis naturels Utilisation des variétés tolérantes/résistantes | <ul style="list-style-type: none"> Piège à phéromone Extraits botaniques (neem, tabac, "pongamia"....) |
| Les cochenilles (<i>Ceroplastodes cajani</i> ; <i>Icerya purchasi</i>) | <ul style="list-style-type: none"> Utilisation des ennemis naturels pour leur contrôle | |

TRANSPARENT 4.5 (6) : MESURES DE CONTROLE DES RAVAGEURS COURANTS DU POIS D'ANGOLE

4 Guide de gestion des cultures

Les nouvelles variétés à cycle court sont moins affectées par les ravageurs car leur exposition aux ravageurs est réduite. Le contrôle direct est possible en utilisant des répulsifs tels que les graines de neem, les piments ou l'extrait d'ail ou en pulvérisant des substances toxiques naturelles. Quelques producteurs secouent les plantes et rassemblent les larves des ravageurs sur des bâches en plastique qu'ils traînent entre les rangées pour les détruire ou pour les donner à leurs volailles.

Le foreur des gousses (*Helicoverpa armigera*) détruit les bourgeons, les fleurs et les gousses des plantes du pois d'Angole. Si les larves ne trouvent aucune fleur ou gousse, elles s'alimenteront de feuilles. Dans certaines régions, les ravageurs peuvent dévaster les cultures. Les mesures préventives se concentrent sur l'utilisation des variétés tolérantes ou résistantes, sur la non-coïncidence des ravageurs (comme expliquée ci-dessus), sur les associations culturales, sur le contrôle des adventices à large développement végétatif, sur l'utilisation des cultures pièges telles que le tournesol et le gombo, sur la pulvérisation des préparations répulsives (les extraits aqueux des graines de neem, du tephrosia, du tabac, du "pongamia", du piment, de l'ail, et d'autres préparations botaniques) et sur l'utilisation des ennemis naturels tels que *Trichogramma*. Cependant, l'efficacité des mesures préventives a été jusqu'ici plutôt faible contre ce ravageur.

En agriculture biologique, le contrôle direct est possible en épandant *Bacillus thuringiensis* ou NVP. Les phéromones et les pièges lumineux sont également utilisés. Des cartons de larves de *Trichogramma* peuvent être laissés ouverts (voir le transparent 5.2.3 du Manuel de Base IFOAM) pour parasiter les insectes nuisibles. En général, l'application des pesticides n'est pas économique pour un système extensif et difficile pour les cultures de grandes tailles.

En raison de sa longue période de floraison, le pois d'Angole peut partiellement compenser des attaques des ravageurs tels que les *Heliopsis* (foreurs) et la mouche des fruits *Agromyza* grâce au renouvellement de la floraison.

Mouche des gousses (*Melanagromyza obtusa*): Les gousses infestées ne montrent pas de signes extérieurs des dégâts causés jusqu'à ce que la larve entièrement développée perfore la coque de la gousse. Les trous servent de sortie aux adultes. Les graines endommagées sont non comestibles par l'homme et perdent leur faculté germinative.

Travail de groupe :

Divisez les participants en groupes et demandez-leur de définir les principales maladies du pois d'Angole dans leur région. Existe-t-il des mesures de contrôle préventives et directes qui se sont avérées efficaces? Invitez-les à présenter leurs réponses aux autres. Tirez ensemble les conclusions pour le contrôle des maladies du pois d'Angole. Est-ce que le transparent fournit une information additionnelle?

| 4.5 Le Pois d'Angole | | 7 |
|--|---|--|
| Contrôle des maladies du pois d'Angole en système biologique | | |
| MALADIES | MESURES PREVENTIVES | MESURES CURATIVES |
| Mosaïque Stérile (Sterility mosaic virus) | <ul style="list-style-type: none"> Utilisation des variétés résistantes Un labour adéquat expose les nymphes au soleil Rotation culturale adéquate | <ul style="list-style-type: none"> Destruction de sources d'inoculum de la mosaïque de stérilité sur les parties vivantes ou pois d'Angole Déracinement des plantes infectées à une étape précoce de développement de la maladie et destruction de ces débris Épandage de son de riz dans le champ pour attirer les oiseaux prédateurs Secouement physique des plantes pour déloger les larves |
| Fusariose (<i>Fusarium udum</i>) | <ul style="list-style-type: none"> Sélection des champs exempts de fusarium depuis au moins trois ans Rotation culturale avec le tabac, le sorgho ou le ricin Association culturale avec le sorgho Utilisation des variétés résistantes | <ul style="list-style-type: none"> Déracinement des plantes fanées et utilisation comme combustible Collecte et brûlage des résidus de récolte Traitement du sol avec 5 kg de Trichoderma en formulation par hectare Traitement des semences avec chitinolytic <i>Alcaligenes ayloosylans</i> |
| Pourriture des racines sèches (<i>Macrophomina phaseolina</i>) | <ul style="list-style-type: none"> Utilisation des variétés résistantes Choix des champs n'ayant pas subi une nourriture des racines Eviter le déficit hydrique à la floraison et à la fructification | <ul style="list-style-type: none"> Faire un traitement des semences avec <i>Trichoderma viride</i> Faire un traitement du sol avec fluorescent <i>Pseudomonas</i> |
| Phytophthora anémant (<i>Phytophthora drechsleri</i>) | <ul style="list-style-type: none"> Eviter des champs ayant des crevasses enclines à la stagnation de l'eau Choix des champs n'ayant pas subi antérieurement de rouille Utilisation des lignes de semis avec un bon écoulement d'eau | <ul style="list-style-type: none"> Faire un traitement du sol avec <i>Trichoderma harzianum</i> Faire un traitement des semences avec <i>Trichoderma viride</i> |

TRANSPARENT 4.5 (7) : METHODES DE CONTROLE DES PRINCIPALES MALADIES DU POIS D'ANGOLE EN CULTURE BIOLOGIQUE.

4 Guide de gestion des cultures

Des cas de destruction complète des cultures résultant de l'infestation par la mouche des gousses ont été rapportés. Les mesures de contrôle dans l'agriculture biologique peuvent se concentrer principalement sur la culture des variétés résistantes. La période de semis peut également influencer le niveau d'attaque des ravageurs.

Les cochenilles (*Ceroplastodes cajani*, *Icerya purchasi*) se nourrissent de la sève des plantes, parfois des tiges et des feuilles. Elles attaquent de préférence les cultures pérennes du pois d'Angole.

Les papillons bleus (*Lampides boeticus* ; *Catochrysops Strabo*). Les larves des deux espèces de papillon bleu se nourrissent des feuilles, des bourgeons, des fleurs et des gousses des plantes pendant la phase végétative. Les mesures préventives efficaces passent par l'utilisation des ennemis naturels et des variétés tolérantes ou résistantes. Les méthodes de contrôle direct possibles consistent en l'utilisation : des pièges à phéromone, des pièges lumineux, des mixtures botaniques telles que les graines de neem, du tabac ou du "pongamia".

Contrôle des maladies

Les maladies peuvent causer des dégâts économiques importants : **Le virus de mosaïque stérile** est transmis par des acariens et attaque toute la plante. Ses symptômes initiaux apparaissent clairement dans les nervures des feuilles, mais il se développe à travers toute la plante. Il produit une mosaïque caractéristique sur la plante.

La fusariose (*Fusarium udum*) est la maladie fongique la plus destructive du pois d'Angole. Il attaque toute la plante, à partir de la racine et conduit au flétrissement des plantules et des plants adultes. La maladie est transmise par les semences et le sol. La rotation avec des cultures (particulièrement le tabac, le sorgho ou le ricin) est recommandée pour la lutte contre cette maladie. La solarisation du champ pendant l'été réduit l'inoculum du pathogène.

La pourriture sèche des racines (*Macrophomina phaseolina*) affecte en particulier les racines fines au cours de la phase reproductive où les plantes de pois d'Angole sont plus susceptibles. Les plants infectés flétrissent soudainement et meurent.

4 Guide de gestion des cultures

La rouille (*Uredo cajani*) attaque les feuilles et cause leur dessiccation et plus tard leur chute. Les infections graves peuvent conduire à une défoliation étendue.

Le mildiou de **Phytophthora** (*Phytophthora drechsleri*) est une maladie dévastatrice qui attaque les organes aériens des jeunes plantes et conduit, dans beaucoup de cas, à la mort rapide de toute la plante. Les plantes infectées qui survivent à la maladie, produisent souvent de grosses galles sur leurs tiges particulièrement aux abords des lésions.

4.5.6 Gestion de l'eau et irrigation

Le pois d'Angole a besoin de 200 à 240 mm d'eau environ pour produire environ 1 tonne de graines par hectare dans les systèmes de production traditionnel et biologique.

La gestion de l'eau dans un système de culture biologique de pois d'Angole vise principalement la fourniture suffisante d'humidité au sol pour le semis et la préservation de l'humidité du sol pendant la phase de croissance (voir chapitre 3.5 du Manuel de Base IFOAM).

Comme le pois d'Angole est habituellement semé pendant la saison des pluies (cas des cultures traditionnelles à cycle long) et arrive à maturité pendant la saison sèche suivante en utilisant l'eau résiduelle, l'irrigation n'est pas nécessaire.

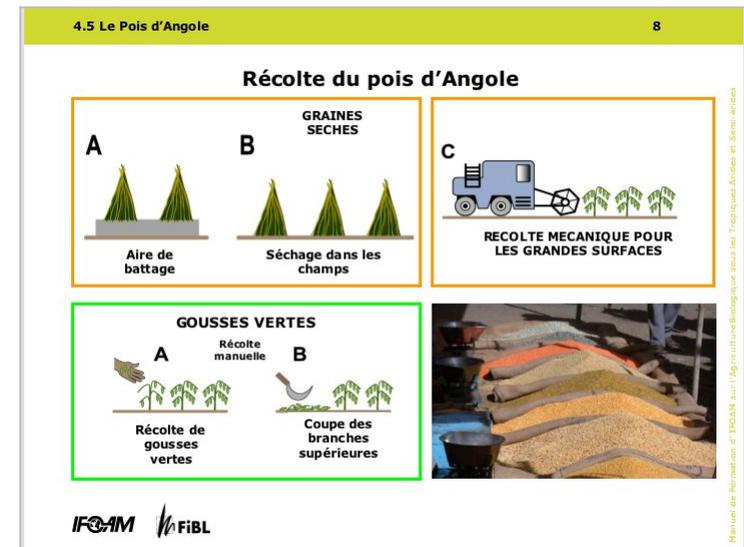
Une bonne disponibilité d'eau de la floraison au remplissage des gousses augmente ainsi le rendement en graines, puisque ces étapes sont sensibles au stress hydrique. L'humidité excessive favorise la croissance végétative et augmente l'incidence du mildiou de *Phytophthora* et d'alternariose.

Les symptômes typiques du stress hydrique du pois d'Angole sont les feuilles qui se pointent vers le soleil à midi. L'irrigation faite avant que les symptômes de dessèchement des plantes apparaissent est un gaspillage et peut causer l'engorgement d'eau qui est nuisible au développement approprié du pois d'Angole.

En raison de sa susceptibilité à l'engorgement d'eau, l'irrigation des sillons pendant la phase de croissance n'est pas recommandée, sauf dans le cas des sols bien drainés. Dans le système intensif de culture des variétés à cycle court, l'irrigation peut être nécessaire.

Discussion : Comment faire la récolte du pois d'Angole ?

Discutez sur la manière dont les participants font la récolte du pois d'Angole biologique. Au besoin, développez de nouvelles stratégies de récolte et de battage de cette culture.



TRANSPARENT 4.5 (8) : METHODES DE RECOLTE DU POIS D'ANGELE.

4 Guide de gestion des cultures

4.5.7 Procédés de récolte et gestion après-récolte

Récolte

La période de récolte du pois d'Angole dépend largement de son usage, mais également de la maturité des gousses et de la variété cultivée. Pour la variété à cycle long, la première récolte pour la consommation humaine se fait quatre à six mois après le semis pendant la saison sèche, au moment où seulement quelques légumineuses sont disponibles. Le fourrage du pois d'Angole est coupé avant la floraison ou lorsque les premières gousses arrivent à maturité.

Les feuilles du pois d'Angole, contrairement à d'autres cultures, restent vertes même lorsque les gousses sont mûres pour la récolte. Ceci rend la décision de récolte difficile. Une règle générale indique que la récolte doit commencer quand 75 à 80 % des gousses sont bien remplies et commencent à perdre leur coloration vert clair (maturité physiologique) ou quand les gousses virent du vert au brun ou quand les gousses sont sèches.

Le rendement en graines sèches varie d'une tonne à cinq tonnes par hectare selon les conditions de production et le système de culture.

Méthodes de récolte

Traditionnellement la récolte du pois d'Angole se fait en coupant la base des tiges avec une hache ou une faucille. Les plantes récoltées sont empaquetées et transportées sur l'aire de battage où elles sont disposées debout pour le séchage. Alternativement les plantes récoltées peuvent finir leur séchage aux champs.

Une autre manière de faire la récolte du pois d'Angole est de les cueillir à la main. Cette méthode est généralement employée lorsque les gousses vertes doivent être utilisées comme légumes. Cette méthode est également recommandée quand on prévoit de faire plus d'une récolte. La culture fleurira encore et donnera de nouvelles gousses. Le rendement diminue généralement après la première récolte. Quand la récolte manuelle des gousses n'est pas faisable, les branches supérieures, qui portent les gousses mûres, sont coupées. En appliquant cette méthode une attention particulière doit être portée au fait de laisser le plus possible de feuilles en vue de permettre à la plante de reprendre son développement. Cependant cette méthode retarde la deuxième récolte et a habituellement pour conséquence un rendement inférieur à celle faite à la main. Les gousses vertes ne doivent pas être exposées au soleil car elles s'échauffent et prennent un aspect brûlé.

4 Guide de gestion des cultures

La récolte mécanique est possible en utilisant une moissonneuse combinée, mais elle est limitée aux variétés qui mûrissent au même moment et portant leurs gousses au même niveau au-dessus du sol.

Après-récolte

Après la récolte, les gousses doivent être laissées au séchage jusqu'à teneur en eau de 10 %, afin d'éviter la pourriture lors du stockage. Lorsque les gousses du pois d'Angole sont séchées, elles doivent être battues dans des sacs en tissu ou être étendues sur l'aire de battage puis battues avec des bâtons pour séparer les graines des gousses. Elles peuvent être également battues en utilisant du bois ou par piétinement. Les gousses restantes et non cassées doivent être ouvertes à la main. Les grains sont nettoyés par le vannage.

Production à partir de repousses - une alternative ?

La production à partir des repousses concerne un système de plusieurs récoltes, dans lequel la chaume issue de la régénération de la culture est suivie pour la production suivante. La culture à partir de repousses produit habituellement 50 à 65 % du rendement des cultures en semis direct. Cette méthode n'est pas conseillée si la pratique de rotation est possible. Pour augmenter le rendement de la culture des rejets, l'irrigation est recommandée après la principale récolte de la culture.

Dans le système de culture de repousses, le pois d'Angole doit être détruit après le début des premières pluies pour réduire la mortalité. La meilleure taille de recépage est de 30 à 45 cm au-dessus du sol.

La culture de repousses comporte des risques considérables. Elle peut engendrer une gamme importante de maladies d'origine édaphique telles que la mosaïque stérile, le flétrissement (*Fusarium udum*) et induit la pourriture des racines sèches (*Macrophomina phaseolina*).

Les avantages de ce système sont tels qu'il minimise les coûts de production, il évite les risques associés au semis d'une deuxième culture dans des conditions pluviométriques

données et fournit des revenus additionnels. Cependant, il n'est pas recommandé de cultiver le pois d'Angole pendant une longue période (pendant deux années consécutives) car les risques d'attaque parasitaire et de propagation des maladies s'accroissent rapidement.

4 Guide de gestion des cultures

4.5.8 Aspects économiques et commercialisation du pois d'Angole

Le pois d'Angole est une plante à plusieurs usages, car les différentes parties de la plante peuvent être utilisées pour beaucoup de choses. La culture fournit de la nourriture, du bois de feu, du fourrage et même des matériaux de construction. Bien que la majorité de la production de pois d'Angole ait lieu en Inde (90 %), sa culture est développée partout dans le monde et sert de protéines importantes pour plus d'un milliard de personnes.

Nourriture

Le pois d'Angole est principalement utilisé comme aliment. La majorité de personnes utilisent le pois d'Angole après l'avoir décortiqué et avoir cassé ses cotylédons pour en faire des mets spéciaux (par exemple le "dhal"). Les graines sèches contiennent environ 22 % de protéines et de glucides, des fibres, des minéraux et de la graisse et constitue une importante source de protéine dans beaucoup de régions tropicales. Les gousses du pois sont consommées comme des légumes frais. Les pois sont également utilisés pour faire diverses sortes d'en-cas, mais également des gâteaux apéritifs épicés, des granulés et des potages.

Fourrage

Les jeunes feuilles et les bourgeons du pois d'Angole constituent un excellent fourrage. Les teneurs en protéine brute du fourrage frais varient de 15 à 24 %. La valeur nutritive exceptionnelle et la productivité élevée du pois d'Angole peuvent faire de lui une culture très intéressante pour les agro-éleveurs. Tout comme les feuilles vertes, les graines sèches qui tombent peuvent être données aux animaux.

Bois

Les tiges du pois d'Angole constituent du bois de feu important pour les ménages dans beaucoup de régions. Tandis que la tige principale plus épaisse est utilisée comme bois de chauffage, les branches droites et minces servent de couverture pour les toits ou pour la fabrication des paniers.

Discussion : Les grandes conclusions sur le pois d'Angole et définition de ses potentialités :

Après la présentation des différents aspects de la production biologique du pois d'Angole et des utilisations de la culture, tirez les conclusions sur le pois d'Angole après avoir étudié les informations sur les tableaux ou les notes personnelles des participants (passer en revue les transparents aussi) :

- Pourquoi le pois d'Angole est-il précieux ?
- Quels sont les avantages du pois d'Angole comparés à d'autres légumineuses ?
- Quelle est la pertinence de la culture en terme d'autosuffisance alimentaire ?
- Comment estimons-nous les potentialités des marchés d'écoulement pour les pois d'Angole biologique ?
- Quelles sont les stimulations reçues (au sujet de la culture ou de la commercialisation du pois d'Angole ?
- Quelles peuvent être les perspectives nécessaires ?

Notez si possible les conclusions et ajoutez-les à la documentation.

Sites Internet recommandés :

- www.icrisat.org informations générales sur la culture et information additionnelle sur les ravageurs et les maladies.
- www.vusat.org : Gestion générale de la culture ; exemples de systèmes de culture.
- www.odi.org.uk : Résultats de recherche sur l'amélioration de l'accès au marché des petits producteurs de pois d'Angole
- www.vusat.org/learning/agri/pigeonpea : Maladies et ravageurs.

4 Guide de gestion des cultures

Autres utilisations

Les pois d'Angole servent également de plantes hôtes pour les cochenilles *Kerria lacca* (famille des *Coccoideae*), qui sécrètent une substance résineuse qui est utilisée comme vernis naturel. Ces insectes se fixent sur les tiges du pois d'Angole âgées d'un an situées juste au-dessous des premières branches. Les larves de cet insecte colonisent les branches et sécrètent une substance gommeuse et résineuse. Les branches enduites sont récoltées deux fois par an. Ces substances sont utilisées dans les applications industrielles d'enduits extérieurs, dans le traitement des textiles et du bois, dans les imprimeries, les remèdes pharmaceutiques, les adhésifs et dans l'industrie électrique.

Le pois d'Angole est censé avoir également des propriétés médicinales. Le jus salé des feuilles se prend contre l'ictère dans quelques pays. Les décoctions florales sont utilisées pour les bronchites, la toux et les pneumonies. Les racines sèches sont également utilisées comme antidotes préventifs, anthelminthiques, et aussi comme expectorants.

4 Guide de gestion des cultures

4.6 Les Dattes

Introduction

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) est le plus vieil arbre connu pour avoir été cultivé par l'homme. L'arbre est supposé avoir ses origines en Afrique du Nord ou en Asie de l'Ouest. Les palmiers dattiers sont des arbres des tropiques arides et semi-arides et se trouvent principalement entre les latitudes 10 à 35° au Nord de l'équateur. Aujourd'hui, les principales régions de production sont encore ses pays d'origine (Iran, Egypte, Arabie saoudite, Irak). Les dattes sont cependant cultivées dans les autres régions à climat chaud et sec, telles que le Pakistan, l'Ouest de l'Inde, les Etats-Unis d'Amérique, le Mexique, le Brésil, l'Argentine, l'Afrique du Sud et l'Australie. La culture biologique des palmiers dattiers a été concentrée en Egypte, Tunisie, Maroc, Israël et aux États-Unis. En 2003, une superficie de 1200 hectares de palmiers dattiers a été certifiée biologique en Tunisie.

Les palmiers dattiers peuvent être facilement cultivés dans des conditions naturelles et économiques défavorables et avoir des rendements élevés de fruits avec une haute valeur nutritive. Le palmier dattier, qui peut produire au-delà de 100 ans, joue un rôle central dans le système de jardins traditionnels des oasis où il fournit de l'ombrage, maintient l'humidité, et protège le sol (voir chapitre 2.2).

Dans les régions arides d'Afrique du Nord, les dattes constituent l'un des principaux aliments de base grâce à leur teneur élevée en sucre de plus de 50 % de la matière sèche. Les dattes représentent une bonne source de cellulose, de potassium (2,5 fois plus que les bananes), de calcium, de phosphore, de fer, de vitamines A, B1, B2 et de nicotine.

Un palmier dattier peut produire cinq à dix grappes ou plus, qui fleurissent et mûrissent successivement. Chaque grappe porte cinq à quinze kilogrammes de dattes, ce qui donne un rendement de 25 à 150 kg de dattes par arbre.

Beaucoup de dattiers sont cultivés pour la subsistance ou pour l'écoulement sur les marchés locaux, alors que presque toutes les dattes certifiées biologiques qui sont cultivées en Afrique du Nord sont exportées vers l'Europe. De bonnes opportunités s'offrent pour l'intérêt général que l'on porte à la culture biologique. La culture biologique des dattes est considérée comme l'une des principales sources d'amélioration du revenu.

Leçons à tirer :

- *Le palmier dattier est une culture typique des régions arides et peut contribuer à une agriculture durable.*
- *Le palmier dattier n'a pas d'exigences spécifiques de sol.*
- *Dans le choix du site, la disponibilité d'eau est le critère essentiel.*
- *La biodiversité et l'amélioration de la fertilité du sol sont essentielles pour la durabilité.*
- *La couverture du sol améliore l'équilibre écologique dans les plantations, protège le sol et améliore la fertilité du sol à long terme.*
- *La plupart des ravageurs et maladies sont facilement contrôlés dans la culture biologique du palmier dattier, donc la conversion à la culture biologique devient facile à supporter si les mesures de prévention sont appliquées correctement.*
- *La manipulation adéquate pendant la récolte et la période après-récolte est primordiale pour garantir une bonne qualité du fruit.*

Motivation :

Demandez aux participants les cultures ou autres arbres qu'ils connaissent qui contribuent durablement à l'équilibre dans les climats arides.

Demandez aux participants comparer les caractéristiques des palmiers dattiers (forces et faiblesses) aux autres cultures citées.

4 Guide de gestion des cultures

Dans le but de satisfaire les exigences internationales de qualité, les producteurs biologiques vont sur le marché d'exportation pour se renseigner sur les fermes spécialisées et les emballages et types d'entreposage requis. De plus, le marché se focalise sur quelques nouvelles variétés de palmiers dattiers à haut rendement.

Bien que d'autres espèces de palmiers ayant des baies comestibles existent, le palmier dattier est la seule espèce ayant un intérêt économique.

4.6.1 Exigences agroécologiques et choix du site

La température : Les palmiers exigent de hautes températures pour se développer. Pour la floraison, les températures à l'ombre doivent être d'au moins 18 °C, et de 25 °C pour la fructification. A 9 °C le bourgeon terminal cesse de se développer. Les températures hivernales en dessous de -8 °C sont nuisibles. En outre, le palmier dattier peut tolérer des températures au-delà de 50 °C. Les palmiers dattiers ont besoin aussi des basses températures des nuits fraîches des zones tropicales arides. Les palmiers dattiers se développent donc bien dans les climats avec un hiver doux et un long été chaud. Au cours de la période de fructification, une température moyenne de 21 à 30 °C est exigée sur au moins un mois.

Eau et humidité : Le palmier dattier est bien adapté aux climats arides et semi-arides. Néanmoins, la disponibilité d'eau est bénéfique à la croissance de l'arbre et à la fructification. Avec une absorption journalière de 150 à 200 litres d'eau pour un seul arbre, la culture du palmier dattier n'est pas possible sans eau. Un approvisionnement régulier en eau est nécessaire pour garantir un développement approprié des fruits. Cependant, une pluviométrie et une humidité relative excessives (à 40 - 50 % les seuils critiques sont atteints) pendant la floraison inhibent la pollinisation et entraînent des maladies fongiques pendant la fructification. Les pluies qui tombent au cours de la dernière phase de maturation des fruits causent d'énormes dégâts de pourriture des fruits. La situation idéale serait d'avoir une pluviométrie annuelle de 230 mm, sans pluie pendant les mois de floraison.

Le vent : Les fortes racines et un tronc flexible font du palmier dattier un arbre assez résistant aux vents violents. Les grappes de fruits peuvent cependant avoir besoin de protection contre le vent pour éviter des pertes.

Motivation : Quelles sont les exigences du palmier dattier ?

Notez les mots-clé qui caractérisent les exigences du palmier dattier (Température, etc.) et invitez-les participants à caractériser la culture en se basant sur leurs connaissances. En outre, les exigences d'autres cultures peuvent être examinées. Après cela présentez alors le premier transparent et discutez des différences, le cas échéant.

4.6 Les Dattes 1

Exigences agro-écologiques

Température :

- Floraison : >18 °C
- Nouaison : >25 °C
- Nuits fraîches
- Pas de températures en-dessous de 15,5 °C !

Eau/Humidité :

- Faible humidité
- Pas de pluie au cours de la floraison et de la croissance du fruit
- Fourniture régulière d'eau durant le développement du fruit

Sol :

- Sols profonds
- Bien drainé et bien aéré

Critères de sélection du site

- Hiver moyen, été long chaud et sec
- Nappe d'eau permanente
- Sans risque d'inondation
- Topographie avec une pente douce
- Dépourvu de risque d'ensablement

IFOAM FIBL

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 4.6 (1) : EXIGENCES AGROECOLOGIQUES DES PALMIERS DATTIERS ET CRITERES DE CHOIX DU SITE.

4 Guide de gestion des cultures

Le sol : Les palmiers dattiers sont indifférents au type de sol sur lequel ils poussent. Cependant ils préfèrent des sols profonds avec une bonne texture qui favorisent une bonne porosité et un bon drainage, une croissance aisée des racines et une bonne capacité de rétention en eau. Les meilleurs rendements sont obtenus sur des sols limono-sableux.

Les palmiers dattiers tolèrent un pH basique jusqu'à 8. Leur tolérance à la salinité est plus élevée que celle de tous les autres arbres fruitiers. Les grenades, les figues, les olives et les raisins ont une tolérance moyenne à la salinité tandis que les autres cultures fruitières communément cultivées avec le palmier dattier ont une faible tolérance à la salinité.

Choix du site : Le choix d'un bon site pour la culture du palmier dattier dépend en premier lieu du climat et de la disponibilité permanente d'eau. Pour l'irrigation, il est recommandé d'avoir une légère pente et un bon drainage. Il est préférable d'avoir un site à accès facile, sans risque d'inondation et d'ensablement. Les différentes variétés ont de semblables exigences concernant le sol et tous grandissent facilement sur les sols sablonneux des oasis.

4.6.2 Conception de la plantation et installation de la culture

Le choix des variétés

Les principaux critères de choix des variétés sont relatifs aux exigences des consommateurs, la qualité des fruits et les exigences agroécologiques spécifiques (voir également le transparent). Dans les programmes de sélection de la datté, les principaux traits que les sélectionneurs recherchent sont la haute qualité du fruit, la faible sensibilité au froid, une forte tolérance à la sécheresse, une faible sensibilité des fruits à la pluie, la tolérance au sol lourd, au pH élevé et au sel, la résistance aux ravageurs et aux maladies et une période spécifique de maturation. Les variétés récoltées à Khalal (à moitié mûres) pour la consommation locale ont l'avantage que la grappe entière est récoltée en une fois, l'infestation du fruit est faible et par conséquent, les rendements et les revenus sont élevés. Actuellement sur les marchés internationaux, les variétés Medjhoor, Deglet Nour et Barhi sont les plus recherchées.

Discussion: Quelles sont les pertinentes exigences des cultures?

Définissez les zones agroécologiques idéales pour la culture en se basant sur les exigences décrites. Voir si les exigences agro-écologiques du palmier dattier sont décisives pour la qualité de la production. Est-il convenable de cultiver le palmier dattier destiné à la commercialisation sur des sites qui ne sont pas propices? Motivation: Est-ce que la biodiversité est pertinente?

Demandez aux participants l'importance de la biodiversité dans la culture du palmier dattier. Comment est-ce que la diversité est établie dans les plantations de palmier dattier?

| 4.6 Les Dattes | | 2 | |
|---|-----------------------------|--|---|
| Caractéristiques de quelques variétés courantes de dattes | | | |
| Variétés | Destination | Caractéristiques du fruit | Caractères agronomiques |
| Bahri | Consommation à l'état frais | Rond, sucré, juteux, jaune sombre, ne se conserve pas bien | Variété moyenne à tardive, très sensible à la gelée, forte sensibilité à la pluie des fruits en maturation |
| Hayani | Consommation à l'état frais | Noir, luisant, fruit allongé, peu savoureux | Faible sensibilité au froid |
| Medjhoor | Consommation à l'état sec | Brillant à brun sombre, fruit large, doux et très sucré, peau lâche, sucre cristallisé | Variété précoce, sensible aux faibles pluviométries, très grande sensibilité des fruits aux températures et humidités faibles et fortes |
| Amari | Consommation à l'état sec | Doux, sucré, taille moyenne | |
| Deglet Nour | Consommation à l'état sec | Semi-doux, moyennement sucré, bonne saveur, brillant à brun sombre, bonne conservation | Sensible à la sécheresse et à la pluie, forte sensibilité au Bayoud ou pourriture de l'inflorescence |
| Hadrawi | Consommation à l'état sec | Sucré, charnu, brun sombre | |
| Zahidi | Consommation à l'état sec | Doré, rond, taille moyenne, pas trop sucré | Faible sensibilité au froid |
| Menakher | | Grande taille | |

TRANSPARENT 4.6 (2) : QUELQUES VARIETES ET LEURS CARACTERISTIQUES.

4 Guide de gestion des cultures

Exercice : Caractérisation des variétés cultivées :

Caractérisez les variétés qui sont cultivées par les participants. Utilisez le transparent ci-dessus au besoin. Quelles sont leurs caractéristiques essentielles? Est-ce qu'il y a des différences majeures? Les critères du choix des variétés sont-ils les mêmes pour la culture biologique que pour la culture conventionnelle? Est-ce que les variétés les plus demandées sur les marchés internationaux sont également les meilleures variétés pour la culture biologique? Est-ce qu'il y a nécessité d'introduire de nouvelles variétés?

Démonstration sur propagation :

Si possible, démontrez aux participants comment choisir les bons rejets et comment les planter correctement.

4 Guide de gestion des cultures

Propagation des palmiers dattiers

Les palmiers dattiers sont soit des pieds mâles ou des pieds femelles. La distinction est possible après seulement trois à cinq ans quand ils fleurissent. Les arbres issus de graines donneraient 50 % de pieds mâles qui ne portent pas de fruits. Donc les palmiers dattiers sont propagés en prélevant habituellement des rejets de palmiers qui entrent en production jeunes.

En prélevant les jeunes pousses, on doit faire attention de choisir uniquement les plants sains provenant de plantes femelles. Les maladies fongiques, telles que la fusariose, peuvent être transmises par les drageons. Pour éviter la propagation des maladies et des ravageurs, les pousses sont idéalement prélevées sur une culture de tissu sain.

Pour obtenir de nouveaux arbres vigoureux, seuls les rejets spécifiques qui se développent à la base des pieds mères doivent être utilisés. Ils ont un poids de 15 à 30 kg, ne sont ni trop longs ni trop courts (approximativement 1,5 à 2 m) et ont des épines et des racines propres. Les racines sont ajustées à 5 centimètres environ et les feuilles sont sectionnées. Les rejets sont immédiatement plantés à l'endroit qui leur est destiné. Les arbres nouvellement plantés sont irrigués et régulièrement surveillés.

Il faut environ 8 ans pour qu'un rejet donne un rendement économique.

Associations culturales

Dans beaucoup de régions les palmiers dattiers sont associés avec d'autres arbres fruitiers, tels que les agrumes, les grenades, les abricots, les figues, les olives, les raisins ou les goyaves, traditionnellement, et avec d'autres cultures arables (saisonnières) telles que l'orge, le blé, la luzerne ou les légumes tels que les haricots.

La diversification des cultures offre beaucoup d'avantages, par rapport à la monoculture et s'accorde aux principes d'agriculture biologique (voir transparent). La potentialité du marché et le besoin ou non de fourrage pour l'élevage vont largement déterminer les meilleures cultures qui seront associées aux palmiers dattiers dans une ferme donnée. Les associations de palmiers dattiers avec la luzerne et d'autres légumineuses fournissent de l'azote au sol.

4.6 Les Dattes 3

Comparaison de modes de plantation

Plantation traditionnelle de forte densité (oasis) "Nouvelle" plantation à faible densité

| Avantages : | Inconvénients : | Avantages : | Inconvénients : |
|---|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Microclimat tempéré favorable• Ombrage pour les cultures secondaires | <ul style="list-style-type: none">• Peu d'espace pour les cultures secondaires• Mécanisation difficile• Forte pression parasitaire | <ul style="list-style-type: none">• Faible pression parasitaire• Beaucoup plus d'espace pour les cultures secondaires• Mécanisation possible | <ul style="list-style-type: none">• Insolation forte |

IFOAM FIBL

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 4.6 (3) : INFLUENCES DES ECARTEMENTS DE PLANTATION SUR LE MICROCLIMAT ET LES POSSIBILITES DE CULTURE.

Discussion et exercice : Concevez une plantation biologique de palmier dattier :

En se basant sur le transparent, discutez des possibilités de plantation du palmier dattier à faible densité et par la suite concevez une diversité de systèmes qui augmentent la fertilité du sol et qui ont un potentiel économique en culture biologique.

Discutez si possible de la nécessité de transformer une plantation de palmier dattier traditionnelle en un système de culture à faible densité.

4 Guide de gestion des cultures

Les clôtures vertes de Tamarisk (*Tamarix aphylla*) et de filao (*Casuarina equisetifolia*) ou les bandes de roseau espagnol (*Arundo donax*) offrent une protection surtout aux jeunes arbres et de cette manière les associations ont plusieurs utilités.

Plantation

La densité de plantation peut varier de 100 à 200 arbres par hectare (ce qui correspond à une distance de plantation sur la ligne et entre les lignes de 7 à 10 mètres) selon le système de culture et le climat. Plus larges sont les écartements, meilleure est l'aération de la datte et mieux les cultures intercalaires sont exposées à la lumière. D'un autre côté, la plantation étroite, pratiquée dans le système traditionnel des oasis, crée un microclimat favorable à travers une couronne dense.

Tous les 50 à 100 pieds femelles, un pied mâle doit être planté pour procurer assez de pollen dans le cas d'une pollinisation artificielle. Pour la pollinisation naturelle, 3 pieds mâles sont nécessaires pour 100 palmiers.

Les palmiers dattiers peuvent être plantés toute l'année, pourvu qu'ils soient arrosés suffisamment. Pour la plantation, un trou de un mètre de largeur et un mètre de profondeur est préparé. La moitié inférieure du trou de plantation est remplie d'un mélange de compost ou fumier et de sol. Les trous de plantation sont convenablement préparés deux à trois mois avant la plantation pour permettre à la matière organique de se décomposer et de s'incorporer au sol. Les trous de plantation sont ensuite remplis de sol. Les rejets sont enterrés fermement jusqu'au niveau de leur diamètre maximal, en veillant à ce que la couronne reste 10-15 centimètres au-dessus du sol afin que l'eau de l'irrigation ne la touche pas. Les palmiers fraîchement plantés sont arrosés quotidiennement pendant une ou deux semaines et sont entourés de clôture, puis couverts pour minimiser les pertes en eau.

Dans leurs premiers stades, les palmiers peuvent être associés avec les cultures basses comme l'orge, les légumineuses et le blé. Quand les palmiers sont plus grands, il est préférable de les associer avec les abricots, figues, raisins, oranges, pêches, grenades, etc..

4 Guide de gestion des cultures

4.6.3 Protection du sol et gestion des adventices

Protection du sol

Dans les climats chauds et arides l'érosion éolienne et les fortes radiations sont les principaux facteurs qui réduisent la fertilité du sol. Le vent emporte les fractions argileuses très fertiles et l'humus du sol, pendant qu'une forte radiation réduit la croissance des plants et des racines et met en danger la vie du sol. Les mesures de protection du sol sous les palmiers dattiers visent par conséquent à réduire l'érosion éolienne et à protéger le sol contre les fortes radiations.

Les palmiers dattiers réduisent la vitesse du vent, mais en milieu ouvert ce n'est pas suffisant pour contrôler l'érosion éolienne.

La stratification des cultures, les haies vives (bandes étroites et serrées d'espèces ligneuses) les arbres polyvalents bien adaptés comme le filao polynésien (*Casuarina* spp.), les raies de roseau espagnol (*Arundo donax*) ou les murets de pierre réduisent considérablement les impacts négatifs des vents violents.

Pour réduire les impacts négatifs des rayons solaires, une couverture (permanente) du sol peut être nécessaire. Comme alternative de couverture du sol, les pailles sont testées. Si aucune plante n'est cultivée sous les palmiers, les adventices peuvent réduire l'érosion.

En plus des avantages fondamentaux, les plantes de couverture (et dans une moindre mesure la paille et les mauvaises herbes) ont plusieurs avantages secondaires qui sont l'amélioration de l'équilibre écologique dans la plantation et à long terme la fertilité du sol :

- Ils réduisent la température au niveau du sol et par conséquent l'évaporation de l'eau.
- Ils augmentent la croissance de la racine et par conséquent améliorent le drainage des sols lourds.
- Ils réduisent l'érosion hydrique.
- Ils favorisent la multiplication des insectes bénéfiques et le contrôle des ravageurs.
- Lorsqu'ils sont incorporés au sol, ils augmentent la matière organique du sol et améliorent la fertilité du sol.

Travail de groupe sur les mesures de protection du sol :

Invitez les participants à répertorier les mesures de protection du sol pratiquées dans les plantations de palmiers dattiers de la région. Posez-leur les questions suivantes :

- *Sur quel type de sol les problèmes (érosion) ont été vécus ?*
- *Quelles sont les causes de ces problèmes ?*
- *Quelles sont les tentatives de solution pour résoudre ces problèmes ?*
- *Quels sont les succès et échecs de ces tentatives ?*
- *Quelles sont les recommandations à formuler pour l'amélioration de la culture biologique de la palmeraie de dattiers ?*

Demandez aux participants de présenter leurs résultats aux autres et conclure au besoin avec les informations du manuel.

4 Guide de gestion des cultures

4.6 Les Dattes 4

Comment protéger le sol pour la culture du palmier dattier

| Réduction de la vitesse du vent par : | Réduction de l'érosion hydrique par : | Réduction des radiations solaires par : |
|--|---|---|
|  <ul style="list-style-type: none">• Haies• Culture stratifiée |  <ul style="list-style-type: none">• Canalisation du ruissellement de l'eau par des digues• Couverture (permanente) du sol ou paillage• Amélioration de la structure du sol (grâce à la formation de la matière organique) |  <ul style="list-style-type: none">• Culture stratifiée• Couverture (permanente) du sol |

IFOAM FIBL

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 4.6 (4) : OBJECTIFS ET MESURES DE PROTECTION DES SOLS DANS LES PLANTATIONS DE PALMIER DATTIER.

4 Guide de gestion des cultures

Désherbage

La compétition directe avec les adventices est seulement d'importance pour les palmiers dattiers nouvellement plantés. Les mesures de contrôle des mauvaises herbes dépendent alors de la compétitivité des cultures qui sont installées sous les arbres. Si des cultures sensibles aux adventices telles que les légumes, les raisins, les figuiers ou les grenadiers sont installées entre les interlignes de la datte, une attention spéciale doit être portée au développement des mauvaises herbes.

Les mesures préventives contre l'infestation des mauvaises herbes incluent :

- la rotation avec des cultures compétitives contre les mauvaises herbes (par exemple la luzerne) ;
- la culture d'engrais verts en forte densité ;
- l'infiltration de l'eau d'irrigation pour empêcher la dispersion des graines ;
- le compostage adéquat des résidus des plantes pour éliminer les graines des mauvaises herbes.

Pour éviter la dispersion des mauvaises herbes qui sont propagées par les graines, les mauvaises herbes doivent être sarclées juste après leur floraison et utilisées comme paillis sur la surface du sol, ou incorporées superficiellement au sol ou collectées pour être compostées.

Dans les plantations traditionnelles de palmiers dattiers, le chiendent est la mauvaise herbe prédominante. La meilleure stratégie pour lutter contre le chiendent est de labourer le sol plusieurs fois par an avec un matériel approprié.

4.6.4 Nutrition minérale et fertilisation organique

Les enquêtes ont montré que l'épandage d'azote influence fortement le rendement et la qualité des dattes, alors que l'influence du phosphore et du potassium n'a pas été prouvée. Certains experts disent pourtant que l'apport du potassium affecte aussi la dimension et la qualité du fruit. Les producteurs conventionnels ont rapporté que l'application de fortes quantités d'azote minéral réduit la qualité du fruit et sa durée de conservation.

Echange d'expérience sur les adventices :

Posez les questions suivantes aux participants : Est-ce qu'il y a des mauvaises herbes spécifiques qui peuvent causer des problèmes dans les plantations de palmier dattier dans la région ? Si oui, lesquelles ? Quelles mesures non chimiques ont été appliquées et ont donné de bons résultats, surtout sur le long terme ?

Discussion : Comparaison des différentes approches de fertilisation des plantes :

Avec les participants faites l'inventaire des approches et méthodes de fertilisation de la datte dans les systèmes de culture intensifs, traditionnels et conventionnels. Élaborez avec les participants un concept de fertilisation basé sur des principes organiques. Essayez de trouver des réponses aux questions suivantes : Quels sont les principaux critères ? Quelles en sont les conséquences pratiques ? Est-ce que les engrais commerciaux sont vraiment nécessaires ?

4 Guide de gestion des cultures

Les déficits en éléments nutritifs entraînent la réduction du nombre et de la longueur des feuilles rendant la datte plus sensible aux maladies, aux attaques d'insectes et aux désordres physiologiques.

La fertilisation usuelle de la datte consiste à appliquer des déjections pures de chèvres, moutons ou chameaux en les enfouissant dans le sol autour des arbres. La dose habituelle d'engrais est de quatre brouettes par arbre tous les deux à trois ans. Dans les vieilles plantations de palmiers dattiers, le sable des dunes est quelquefois apporté à intervalles réguliers pour alléger les sols compacts. Des résultats semblables peuvent être obtenus en cultivant des plantes à enracinement dense et profond.

L'agriculture biologique, tout comme le système traditionnel, utilise le fumier de ferme et cultive des légumineuses pour fournir les éléments nutritifs aux arbres. Cependant l'agriculture biologique met plus l'accent sur la production de compost à partir du fumier produit sur l'exploitation. La raison afférente est que la fourniture régulière de compost améliore la matière organique du sol et garantit au mieux la nutrition équilibrée des plantes. L'augmentation du stock de matière organique améliore aussi la capacité de rétention en eau du sol et par conséquent l'efficacité d'irrigation. Dans la perspective biologique, le fumier est composté avec des résidus de végétaux. Le compost doit être appliqué tout autour de la base des palmiers au moins tous les quatre ans après la récolte (pendant la saison pluvieuse).

Si le compost est appliqué régulièrement, l'application d'engrais minéraux n'est généralement plus nécessaire. Les engrais minéraux spécifiques peuvent être cependant nécessaires si l'analyse du sol met en évidence une carence accentuée en un principal élément nutritif, ou si les plantes montrent des symptômes de carence tels que la déficience en manganèse. Le phosphate naturel, le carbonate de calcium, etc., peuvent être appliqués directement au sol s'il y a une carence en ces éléments. Le phosphate naturel peut être aussi ajouté au compost (à un taux approximatif de quinze kg par tonne de compost) pour favoriser le processus de compostage. Les engrais liquides autorisés par les normes biologiques sont principalement utilisés lorsque le stock de matière organique du sol est inférieur à un % et lorsque les plantes annuelles sont cultivées.

Les engrais minéraux d'azote, et les engrais très solubles de phosphore et de potassium ne sont pas autorisés dans l'agriculture biologique.

Echange d'expériences sur la fabrication du compost :

Invitez les participants à partager des expériences sur la fabrication du compost à partir des résidus végétaux et des déjections animales. Les questions suivantes peuvent être intéressantes à poser: Quels produits de la ferme et quelles matières premières externes sont disponibles? Quelles qualités doivent-ils avoir pour la fabrication du compost? Quelles observations ont été faites lors de la fabrication du compost? Est-ce que la production du compost propre à l'exploitation est économiquement durable? L'achat de compost peut-il être une alternative? Dans les cas où le compost a déjà été appliqué sur plusieurs années: Est-ce que des impacts ont été observés en ce qui concerne le rendement, la capacité de rétention en eau et la santé de la plante?

Pour des informations supplémentaires sur la production du compost, consultez le chapitre 4.4.3 du Manuel de Base IFOAM.

4 Guide de gestion des cultures

Le labour du sol a un impact indirect sur la fertilisation de la plante car il augmente la porosité et par conséquent l'activité biologique du sol, moteur de la minéralisation des éléments nutritifs.

4.6.5 Contrôle des ravageurs et des maladies

Bien que le palmier dattier soit considéré comme tolérant aux maladies dues au climat chaud et sec, il est attaqué par quelques ravageurs.

Le principal pathogène qui affecte le palmier dattier est *Fusarium oxysporum f.sp. albedinis* ou Bayoud qui tue beaucoup d'arbres. Les palmiers dattiers sont affectés par différents champignons qui causent des taches sur les feuilles ou des pourritures sur les racines et les fruits. Les palmiers dattiers sont aussi affectés par la maladie mortelle du jaunissement du phytoplasme des palmiers (le principal hôte est le cocotier), une maladie très sérieuse transmise par *Myndus* spp., une sauterelle.

Parmi les ravageurs, le ver de la datte (*Ectomyelois ceratonia* Zeller) et le charançon rouge de la datte (*Rhynchophorus ferrugineus*) sont les plus répandus. De plus les palmiers dattiers peuvent être endommagés par des insectes, acariens, cochenilles et nématodes.

En stockage, les dattes peuvent être affectées par des insectes ou des infections microbiennes (les plus communs sont le papillon nocturne de la figue et le coléoptère des fruits secs). L'infection microbienne est plus fréquente chez les dattes douces à cause de leur forte teneur en eau, et est principalement due aux levures qui causent la fermentation des sucres et aux champignons qui se développent superficiellement.

La plupart des mesures préventives générales inscrites dans le chapitre 5.1.2 du Manuel de Base IFOAM sont valables pour le contrôle biologique du palmier dattier. La plupart des problèmes dus à l'invasion des ravageurs et aux maladies proviennent de l'une des causes suivantes :

- la monoculture et l'utilisation de variétés non résistantes et/ou de quelques variétés seulement de palmiers dattiers ;
- les faibles écartements entre les plants entraînant une aération insuffisante de la plantation ;
- la culture sur des sols défavorables ;

4.6 Les Dattes 5

Approvisionnement en nutriment des palmiers dattiers en culture biologique



Défis de l'approvisionnement en nutriments :

- Pouvons-nous fertiliser les cultures à partir des sources propres de la ferme ?
- Pouvons-nous renoncer aux engrais minéraux commerciaux ?
- Comment pouvons-nous procéder pour avoir assez de matière organique ?

Stratégie de fertilisation

1. Cultiver les légumineuses en association et les engrais verts pour améliorer l'approvisionnement en azote.
2. Produire du compost pour relever la fertilité du sol.
3. Utiliser si nécessaire des engrais commerciaux autorisés (pour satisfaire les besoins spécifiques en se basant si possible sur l'analyse du sol)



IFOAM FIBL

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 4.6 (5) : PRINCIPALES QUESTIONS ET STRATEGIES DE BASE POUR LA FOURNITURE D'ÉLÉMENTS NUTRITIFS AUX PALMIERS DATTIERS BIOLOGIQUES.

4 Guide de gestion des cultures

- les conditions défavorables du site dues à la profondeur de la nappe phréatique, l'insuffisance d'eau pour une irrigation régulière, le climat défavorable, etc. ;
- l'hygiène et l'entretien insuffisants de la culture (c.-à-d. l'usage de matériel de plantation infesté et la non-destruction des feuilles et des fruits infestés et non ramassés).

Bien que tous ces points soient reconnus comme étant d'importance majeure pour la prévention des maladies et des ravageurs, lorsqu'ils sont correctement appliqués, leur impact sur le développement et la dissémination des ravageurs ou des maladies spécifiques varie et peut être insuffisant pour contrôler certains ravageurs.

Tout comme les autres cultures biologiques, les possibilités de contrôle direct des maladies et des ravageurs sont limitées chez le palmier dattier et le succès dépend d'une bonne observation et d'une bonne application des mesures préventives. Pour minimiser autant que possible les impacts négatifs des pesticides, des produits sélectifs sont utilisés et leur application est circonscrite aux périodes d'efficacité maximale.

Pour renforcer la lutte biologique contre les ravageurs naturels, les producteurs ont mis un accent spécial sur la promotion des prédateurs en créant divers biotopes avec un renouvellement continu de fleurs.

Pourriture de l'inflorescence ou Bayoud (*Fusarium oxysporum*) : C'est la maladie la plus importante non répressive des sols des plantations de palmier dattier. Toutes les parties de la plante à n'importe quel stade peuvent être affectées. Il n'y a pas si longtemps, la maladie s'est étendue en Afrique du Nord (Maroc et l'Ouest de l'Algérie).

Les arbres infestés ont une couleur blanche de chlorite et des feuilles sont colorées et fanées. L'infection peut conduire à la mort de l'arbre. Le champignon vit dans le sol. Son développement est favorisé par une culture intensive de la culture associée de luzerne, de trèfles et de troène d'Égypte. Il est rapporté que certaines variétés sont résistantes (comme Takerboucht, Bou Jigou, Taadmant, Bou Stammi) contre la maladie. Cependant, la plupart des variétés résistantes ne produisent pas des fruits de bonne qualité. L'usage strict de matériel de plantation sain et un sol biologiquement actif et aéré constituent d'importantes mesures de prévention. Comme certains sols peuvent éliminer la maladie, l'aptitude à éradiquer la maladie peut être théoriquement ajoutée aux sols qui supportent les arbres infestés.

Travail de groupe sur le contrôle des ravageurs et des maladies :

Demandez aux participants les ravageurs et maladies qui prédominent dans la culture du palmier dattier dans la région. Demandez à chaque groupe de dessiner le cycle de vie des ravageurs ou maladies sur un grand bout de papier et notez les mesures préventives et directes de contrôle qui sont couramment appliquées. Si nécessaire, la liste présentée au chapitre 5.1.2 du Manuel de Base IFOAM sur les mesures préventives peut leur être donnée.

Dans un deuxième temps, donnez-leur une liste des méthodes et des matières actives autorisées par une agence de culture biologique certifiée dans le contrôle des mesures directes de protection biologique du palmier dattier. Invitez les groupes à présenter les résultats de l'exercice et à discuter de leurs exemples en plénière.

4 Guide de gestion des cultures

Il n'existe pas de mesures directes contre la maladie. Ainsi les arbres infestés doivent être éliminés et incinérés de même que les racines.

Le vers de datte (*Ectomyelois ceratoniae* Zeller): Le ver de la datte est répandu et est responsable d'environ 10-20 % des pertes enregistrées sur les dattes. Il infeste à la fois les fruits mûrs et non mûrs du palmier dattier, mais se développe également sur les figues et les grenadiers. Les principales hôtes sont le pois d'Angole et le tamarin indien. Le ravageur a plusieurs ennemis naturels tels que les parasitoïdes, les prédateurs et le pathogène *Bacillus thuringiensis kurstaki*.

Le cycle de vie du ver de la datte commence avec un petit papillon blanc qui pond des oeufs dans le fruit mûr. La plupart des fruits infestés tombent à terre avant la récolte. Quelques-uns restent sur l'arbre. Une nouvelle infestation peut provenir au cours de la même année des fruits tombés s'ils ne sont pas ramassés. Le contrôle de ce ravageur est basé sur la prévention de la prolifération en ramassant les fruits infestés par les vers au moins tous les 4 jours de septembre à octobre jusqu'à la récolte selon le climat. Les fruits ramassés doivent servir immédiatement à nourrir les animaux ou doivent être enterrés au moins à trente centimètres de profondeur. La collecte des dattes infestées tombées au sol et des fruits momifiés sur l'arbre réduit le nombre d'infections tardives et d'inoculum pour la campagne suivante. Alternativement, les moutons peuvent pâturer temporairement les vieilles plantations si aucune autre plante n'est cultivée. Le ramassage manuel supplémentaire est toujours nécessaire. Une mesure usuelle est de protéger la maturation des fruits en enveloppant la grappe de dattes dans des filets impénétrables aux insectes. Le contrôle direct est possible en pulvérisant une solution de *Bacillus thuringiensis* (Bt) à l'étape larvaire du ver ou en lâchant des guêpes du genre *Trichogramma* (*Trichogramma cacacaea*) (2000-3000 par arbre) en septembre ou octobre. Le contrôle du ver de la datte avant le stockage est possible par un traitement thermique des fruits (deux heures, 60 °C) ou à basse température (-9 °C pendant trois heures).

Le charançon rouge du palmier (*Rhynchophorus ferrugineus*): Ce ravageur est répandu et affecte les tiges et les points de croissance de différentes espèces de palmiers. Il cause de sérieux dégâts sur les palmiers dattiers dans les pays du Moyen-Orient. Le charançon femelle pond ses oeufs dans les blessures le long du tronc ou dans les pétioles. Les larves se nourrissent du cœur des palmiers où ils se métamorphosent en pupe.

| 4.6 Les Dattes | | 6 | |
|---|---|---|--|
| Principaux ravageurs et maladies du palmier dattier et possibilités de contrôle (1) | | | |
| Maladies | Important à savoir | Mesures de contrôle préventif | Mesures curatives |
| Bayoud ou pourriture de l'inflorescence (<i>Fusarium oxysporum</i>) | <ul style="list-style-type: none"> Plus importantes maladies sont dans les sols non déparasités Champignons du sol Favorisé par une culture intensive de luzerne en association avec les légumes Peut conduire à la mort de l'arbre | <ul style="list-style-type: none"> Utilisation exclusive de matériel de plantation sain Utilisation de variétés résistantes Favoriser l'activité biologique et l'aération du sol Prise de mesures de déparasitage du sol (non encore introduites) | <ul style="list-style-type: none"> Élimination et incinération des arbres infestés, y compris les racines Arrêt de plantation pour au moins 5 à 8 ans |
| Ravageurs | Important à savoir | Mesures de contrôle préventif | Mesures curatives |
| Vers de dattes | <ul style="list-style-type: none"> Infeste les fruits mûrs et non mûrs Les fruits infestés tombent prématurément ou sont entremêlés ensemble sur l'arbre | <ul style="list-style-type: none"> Collecter les fruits infestés au moins tous les quatre jours Possibilité de pâturage supplémentaire des moutons | <ul style="list-style-type: none"> Pulvérisation de <i>Bacillus thuringiensis</i> (Bt) Lâcher de <i>Trichogramme cacacaea</i> Couverture des fruits par des filets imperméables aux insectes Traitement thermique et congélation des fruits avant stockage |

TRANSPARENT 4.6 (6) : LES MALADIES ET LES RAVAGEURS LES PLUS RENCONTRES ET LES MESURES POSSIBLES DE CONTROLE EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE.

4 Guide de gestion des cultures

Les charançons adultes sont actifs le jour et la nuit. Généralement, le ravageur est détecté seulement après que le palmier ait été sévèrement endommagé. Le coléoptère a plusieurs ennemis naturels. Les méthodes culturales et sanitaires comprennent le traitement préventif des blessures de coupe avec des insecticides et la destruction spontanée des matériels végétaux infestés. Le contrôle biologique n'est pas encore efficace. Les tests de laboratoire en Inde ont montré que l'huile dérivée de l'ail est toxique au charançon, ce qui peut conduire à la mise au point de nouvelles mesures de contrôle.

Les cochenilles du palmier dattier (*Parlatoria blanchardi*) : La cochenille est un sérieux ravageur dans plusieurs pays. Ce ravageur suce principalement la base des feuilles et des couronnes. Par la suite, les feuilles flétrissent et éventuellement meurent. Les fortes infestations affectent la vigueur de la plante et entraînent souvent la réduction des rendements. L'infection des fruits entraîne des pertes à cause de leur apparence laide et des dégâts. La cochenille se développe dans les plantations où règnent une humidité élevée et un vent faible. Pour le contrôler, les applications foliaires à base de composés d'huiles ont prouvé leur efficacité contre les stades immatures du ravageur. Le maintien du sous-bois pour protéger les prédateurs de ce ravageur réduit efficacement les niveaux d'infestation et maintient les infestations déjà présentes en dessous du seuil de nuisance. La contamination est réduite par l'inspection des plants à repiquer avant leur transport sur de nouvelles superficies. Certaines variétés sont tolérantes aux infestations de ce ravageur. L'apparition des prédateurs naturels (insectes de l'espèce *Pharascymnus*, *Cybocephalus*, *bipustulatus Chilocorus*) est prometteuse de succès.

Les acariens ou Bryobia (*Oligonychus afrasiaticus* et *Paratetranychus simplex*) : Les acariens sont répandus (*O. afrasiaticu.* en Afrique du Nord et *P. simplex* à l'Ouest de l'hémisphère) et peuvent intervenir uniquement sur le palmier dattier (*O. afrasiaticu.*) ou sur différentes cultures (*P. simplex*, blé, sorgho, maïs, *Allium* spp., etc.). Ils attaquent les feuilles et les fruits non mûrs. Les acariens ont besoin de conditions sèches et ventées pour un développement de masse. Le roseau d'Espagne favorise leur dissémination. L'interruption du cycle de développement en enlevant les dattes et les feuilles infestées est essentielle pour contrôler ce ravageur. Le traitement avec du soufre en saison pluvieuse est une autre alternative.

| 4.6 Les Dattes | | 7 | |
|---|--|---|--|
| Principaux ravageurs du palmier dattier et possibilités de contrôle (2) | | | |
| Ravageurs | Symptômes / Important à savoir | Mesures préventives | Mesures directes |
| Charançon rouge du palmier | <ul style="list-style-type: none"> Trous dans la couronne et le tronc duquel les fibres à mâcher sont éjectées Bruit de crissement produit par les larves Flétrissement du bourgeon et de la couronne | <ul style="list-style-type: none"> Traitement des blessures | <ul style="list-style-type: none"> Destruction du matériel végétal infesté |
| Cochenille blanche du palmier dattier | <ul style="list-style-type: none"> Largement répandue Se développe à l'intérieur de la plantation Mort prématurée des feuilles | <ul style="list-style-type: none"> Propagation de prédateurs naturels dans le sous-bois Utilisation de plants sains | <ul style="list-style-type: none"> Application foliaire de composés huileux contre les stades immatures Lâcher de prédateurs |
| Acariens ou Bryobia | <ul style="list-style-type: none"> Largement répandus Présents sur les feuilles ou les fruits non mûrs Nécessitent du vent et des conditions sèches Favoriser par le roseau espagnol | <ul style="list-style-type: none"> Enlèvement des résidus de récolte infestés (dattes, feuilles, etc.) | <ul style="list-style-type: none"> Traitement avec du soufre en hiver |
| Punaises | <ul style="list-style-type: none"> Dévoient les tissus des jeunes feuilles et détruisent la végétation | <ul style="list-style-type: none"> Destruction des gîtes Capture avec des abris artificiels | <ul style="list-style-type: none"> Champignon <i>Metarrhizium anisopliae</i> Virus <i>Rhabdionvirus oryctes</i> |
| Rongeurs | <ul style="list-style-type: none"> Peuvent causer des dommages sur le tronc et les fruits | <ul style="list-style-type: none"> Promotion des prédateurs tels que les chouettes | <ul style="list-style-type: none"> Pièges mécaniques autour du tronc |

TRANSPARENT 4.6 (7) : AUTRES RAVAGEURS COURANTS ET LES POSSIBILITES DE LUTTE EN CULTURE BIOLOGIQUE.

4 Guide de gestion des cultures

Les insectes (*Oryctes spp.*): Les insectes peuvent dévorer le tissu des jeunes feuilles et détruire le méristème. En ce qui concerne le contrôle préventif, les bois et les matériels végétaux pourris sont ramassés et les engrais verts continuellement produits. Des foyers pièges artificiels pour la capture des insectes peuvent être mis au point. Le contrôle direct est possible avec la pulvérisation du champignon *Metarrhizium anisopliae* ou de virus *Rhabdionvirus oryctes*.

Les rongeurs peuvent également endommager les stipes et les fruits. Pour prévenir les dégâts, des appâts mécaniques peuvent être posés autour des tiges. Les hiboux (chouettes) sont des prédateurs efficaces des rongeurs.

4.6.6 Gestion de l'eau et irrigation

L'eau est le principal facteur de la culture du palmier dattier. Le palmier dattier préfère avoir "la tête exposée au soleil et les racines dans l'eau" (bien qu'il ne supporte pas l'engorgement). L'irrigation est généralement impérieuse. A cause de son indisponibilité, l'approvisionnement en eau est la principale contrainte dans beaucoup de plantations de palmiers dattiers, surtout en culture associée.

En matière de gestion de l'eau, la priorité est donnée au palmier dattier. Le reste de l'eau est utilisé à pour l'irrigation des cultures annuelles et des haies. Les besoins en eau et le mode d'irrigation dépendent de plusieurs paramètres dont la texture du sol, le climat, les cultures associées, les variétés cultivées, etc. Dans la région de Djerid dans le Sud-ouest de la Tunisie, la variété Deglet Nour a besoin de 20000 et 24000 m³ d'eau par année et par hectare. La période d'irrigation dépend des conditions climatiques et de l'état physiologique de l'arbre. Pendant la saison froide et humide, la quantité d'eau est réduite et les intervalles entre deux irrigations sont prolongés comparés à ceux de la saison chaude et sèche.

La majorité des plantations est irriguée par submersion dans un rond autour de la tige des arbres. L'irrigation par aspersion est aussi utilisée pour arroser les cultures associées. Comme les palmiers dattiers sont sensibles à l'inondation, l'établissement d'un système de drainage adéquat est primordial. Grâce au drainage et surtout aux sols sableux, la salinisation des sols n'est généralement pas un problème dans les plantations de palmiers dattiers.

Motivation pour la gestion de l'eau :

Pour introduire le sujet, demandez aux participants les points sur lesquels ils perçoivent des défis dans la gestion de l'eau dans les plantations de palmier dattier. Quelles peuvent être les approches durables de méthodes biologiques de gestion de l'eau ? Quelle est la pertinence de la durabilité de la gestion de l'eau à long terme ?

4.6 Les Dattes 8

Gestion de l'eau et irrigation

Réduire au minimum la demande d'eau :

- Retenue d'eau
- Assurer une bonne infiltration
- Améliorer la capacité de rétention en eau du sol
- Réduire l'évaporation
- Stocker l'eau de pluie
- Eviter un usage excessif et inadéquat de l'eau
- Adapter la fourniture d'eau au stade de développement
- Eviter l'inondation

Mesures de gestion :

- Améliorer la matière organique du sol
- Éviter le compactage du sol
- Couvrir le sol avec un paillis
- Créer un microclimat tempéré à travers une stratification des cultures
- Installer une infrastructure de stockage d'eau si possible
- Appliquer un calendrier approprié d'irrigation
- Drainer l'excès d'eau

IFOAM FIBL

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 4.6 (8) : PRINCIPES ET MESURES PRATIQUES DE UNE GESTION DURABLE DE L'EAU DANS LES PLANTATIONS DE PALMIERS DATTIERS.

4 Guide de gestion des cultures

Le taux élevé de matière organique dans le sol améliore considérablement la capacité de rétention en eau des sols sableux, puisqu'un gramme de compost peut retenir approximativement deux grammes d'eau.

4.6.7 Entretien de la culture

La pollinisation

La pollinisation naturelle par le vent et les insectes est possible si les pieds mâles représentent trois à quatre % dans la population. La pollinisation artificielle est plus utilisée, parce qu'elle donne de meilleurs résultats. Il n'y a pas de différence entre les méthodes de pollinisation pratiquées par les agriculteurs biologiques et ceux de l'agriculture conventionnelle.

Les fleurs femelles sont fécondées après leur ouverture (de février à avril). L'application est faite manuellement : soit une hampe de pollen est attachée sur chaque grappe femelle, soit le pollen est répandu directement sur les fleurs femelles. S'il y a assez de pollen, le pollen pur peut être utilisé ; sinon, il est mélangé avec un porteur comme la farine ou le talc.

Comme les fleurs femelles de chaque arbre s'ouvrent progressivement sur une période de un mois, la pollinisation est répétée trois à quatre fois.

Pour s'assurer la bonne qualité du pollen utilisé, le pollen ne doit être appliqué qu'au plus sept à dix jours après sa collecte, s'il n'a pas été conservé dans un endroit frais. Le pollen peut être conservé pendant une année lorsqu'il est entreposé à 4 °C.

La pollinisation manuelle nécessite de grimper au sommet des grands palmiers dattiers. Dans certaines plantations de datte, des grues sont utilisées pour soulever les ouvriers jusqu'à la couronne de l'arbre.

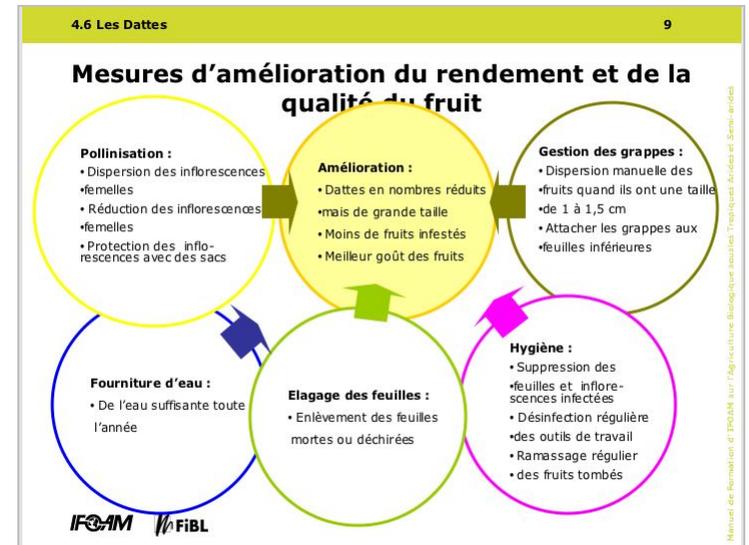
Pour améliorer la qualité et la grosseur des fruits, il est recommandé que les inflorescences femelles soient taillées.

Taille et gestion des régimes

Les feuilles sèches, infestées et endommagées doivent être régulièrement enlevées. Les tailles ont pour but d'établir un équilibre entre le système racinaire et la partie aérienne de la plante, de réduire la pression des ravageurs et des maladies à travers une meilleure

Discussion sur la pratique d'élagage :

Discutez avec les participants de l'importance des coupes.



TRANSPARENT 4.6 (9) : MESURES D'ENTRETIEN POUR AMELIORER LE RENDEMENT ET LA QUALITE DU FRUIT.

4 Guide de gestion des cultures

ventilation de l'arbre et de réduire la propagation des ravageurs et des maladies en éliminant les feuilles infestées. Généralement, il est recommandé de laisser dix feuilles vertes par arbre. Le principal taillis est généralement fait en période humide après la récolte.

Les feuilles saines de palmier sont utilisées pour abriter les nouvelles plantations. Les feuilles infestées sont compostées.

Pour améliorer la qualité des fruits, il est recommandé que le nombre de fruits par régime soit limité au cours de la période de mars à avril en éliminant les brindilles. Environ un tiers des brindilles sont communément enlevées. Le reste des brindilles est coupé environ au tiers de leur longueur.

Quand les palmiers dattiers arrivent à la fin de la période de pointe de production (ceci arrive vers 80 ans environ), ils sont habituellement abattus. Leur hauteur est donc limitée à 15-25 mètres.

4.6.8 Récolte et manutention après-récolte

Récolte

Le développement du fruit prend approximativement 200 jours et même plus si les tiges sont coupées. Quatre étapes de maturation sont distinguées selon la teneur en eau, en sucre et en tanin : kimri (dix-sept premières semaines, les dattes sont vertes, dures et amères), khalal (les six semaines suivantes pendant lesquelles les dattes atteignent leur dimension maximale, elles restent dures et passent du jaune au rouge), rutab (quatre semaines après, les dattes sont à moitié marron, deviennent douces et sucrées) et tamr (deux semaines après, c'est l'étape finale de maturation, les dattes sont plus douces et plus sucrées). Selon la variété et leur utilisation, les fruits peuvent être récoltés à l'une de ces étapes. Les dattes qui seront entreposées pour de longues périodes (telles que les dattes séchées) sont laissées sur l'arbre pour continuer leur maturation. Les dattes qui sont consommées fraîches, bouillies ou avec du miel sont cueillies à l'étape verte et finissent de mûrir dans un incubateur.

Les fleurs des pieds femelles fleurissent à différents moments. Par conséquent les fruits d'un même pied mûriront successivement. Le moment propice pour la récolte est défini par la couleur du fruit et par l'utilisation qu'on en fait, qui dépend également de la variété cultivée.

Visite des lieux de stockage d'une exploitation biologique :
Visitez si possible un lieu de stockage sur une exploitation biologique et discutez ensemble des mesures nécessaires à prendre pour éviter l'infestation après-récolte et garantir la bonne qualité du fruit.

| 4.6 Les Dattes | | 10 |
|--|--|---|
| Gestion de la qualité en conditionnement après-récolte | | |
| | Conditionnement approprié ... | ... pour prévenir ... |
| Récolte | Débarrasser les lieux de stockage des ravageurs avant la récolte | Nouvelles infestations des fruits par les ravageurs |
| | Laver les fruits avec de l'eau potable | |
| Triage | Sécher les fruits en dessous d'un taux d'humidité de 20 % (26-30 % sont tolérés) | Développement des moisissures et des levures |
| | Congeler les fruits emballés (-40 °C pendant 2 jours) | Développement ultérieur des oeufs des ravageurs dans le fruit |
| Lavage | Séparer les dattes des autres produits | Prise d'arômes des denrées comme l'ail, l'oignon, les herbes ou les épices |
| Séchage | Garantir une température optimale de stockage (en dessous de 13 ou 5 °C pendant un temps court ; 0 °C pendant 6 à 12 mois ; -18 °C pour une durée > 12 mois) | Domages ultérieurs des insectes et accroissement du brunissement des fruits lorsqu'ils sont stockés à hautes températures |
| Triage | Eviter les fluctuations de température au cours du stockage | Développement des micro-organismes dû à la condensation de l'humidité sur les dattes |
| Emballage | Désinfection au dioxyde de carbone (100 % pendant 2 jours ; nécessaire pour l'exportation ; traitement avec du méthyl de brome et irradiation non autorisés) | |
| Stockage | | |

TRANSPARENT 4.6 (10) : QU'EST-CE QUI DOIT ETRE FAIT POUR EVITER DES PERTES DE QUALITE PENDANT LA MANUTENTION APRES-RECOLTE ?

4 Guide de gestion des cultures

En outre, la période de récolte peut dépendre aussi du climat de la région. Par exemple la variété Deglet Nour est récoltée quinze à vingt jours dans la région de Dgerid avant la récolte dans la région Nefzaoua de la Tunisie.

Les fruits sont récoltés à la main en grimpant sur les palmiers pour arriver à la hauteur des régimes. Dans certaines plantations, les grues sont utilisées pour hisser les ouvriers. Pendant la récolte on doit faire attention pour ne pas endommager les fruits et les palmiers. Les dattes endommagées ou tombées sont séparées des fruits sains.

Processus après-récolte

La seule différence dans les processus après-récolte des dattes biologiques comparées aux fruits conventionnels est qu'aucune application de pesticides n'est permise sur les fruits entreposés. Pour le séchage seul le sécheur est permis.

Au cours des processus de la phase après-récolte, les conditions d'hygiène des pièces d'emballage et d'entreposage sont les facteurs clés pour satisfaire aux normes de qualité. Les pièces doivent être nettoyées correctement avant que la récolte ne commence et un pesticide naturel doit être pulvérisé le soir (par exemple le pyrèthre) pour éliminer les papillons nocturnes restants. Les tables de travail doivent être correctement nettoyées avec de l'eau et du savon pour éviter des traces du pesticide sur les fruits. Les fenêtres et les portes doivent être fermées avec des moustiquaires pour empêcher la pénétration des ravageurs de l'extérieur.

Au cours des manutentions après-récolte, les pièces sont balayées quotidiennement pour enlever les fruits infestés et les pathogènes.

Après avoir été récoltées, les dattes sont nettoyées avec l'eau et séchées au soleil. La température idéale de stockage des fruits est de 0 °C pour une période de six à douze mois. Pour une période plus longue une température de -18 °C est nécessaire. Pour de courtes périodes de stockage des températures en dessous de 13 °C doivent être respectées afin d'empêcher les insectes de se nourrir et de se développer et pour éviter de nouvelles infestations.

Les normes générales de qualité pour l'exportation sont définies par le Codex Alimentarius. Les normes pour les dattes biologiques ne sont pas encore définies.

Exercice : Est-ce que la culture biologique de la datte est économiquement compétitive dans votre contexte ?

Additionnez les coûts de la culture conventionnelle et de la culture biologique de la datte et de la manutention et comparez-les aux rendements et aux revenus. Est-ce qu'il y a des différences ? Est-ce qu'il y a des possibilités (à l'avenir) d'améliorer les résultats pour la culture organique ? Est-ce que tous les systèmes ou concepts de l'agriculture sont soutenables ?

| 4.6 Les Dattes | | 11 | |
|--|--|--------------------------------|---------------------------------|
| Recettes des cultures biologique et conventionnelle de dattes en Tunisie | | | |
| | | Dattes conventionnelles | Dattes biologiques |
| Rendement (tonnes par hectare) |  | 8 | 10 |
| Prix (euro par kg) | | 0,75 (1,2 Dinars tunisiens) | 0,875 (1,4 Dinars tunisiens) |
| Recettes | | 6 000 (9 600 Dinars tunisiens) | 8 750 (14 000 Dinars tunisiens) |

TRANSPARENT 4.6 (11) : RENDEMENTS, PRIX ET RECETTES DE DATTES CONVENTIONNELLES ET BIOLOGIQUES EN TUNISIE EN 2004.

4 Guide de gestion des cultures

Les dattes biologiques doivent être emballées avec des matières en carton et doivent être étiquetées comme étant biologiques. Les dattes biologiques doivent être séparées des fruits conventionnels à toutes les étapes de manutention après-récolte.

4.6.9 Aspects économiques et commerciaux

Les dattes demeurent la plus importante culture des oasis, alors que les récoltes des cultures associées sont utilisées principalement pour l'autoconsommation.

Généralement, les rendements de dattes biologiques sont supérieurs ou égaux à ceux des dattes cultivées conventionnellement. En Tunisie, les producteurs conventionnels récoltent approximativement huit tonnes de dattes par hectare, tandis que les productions biologiques récoltent approximativement dix tonnes par hectare. La principale raison est que les producteurs traditionnels d'oasis ne fournissent pas assez de matière organique à la plantation, alors que les producteurs de dattes biologiques sont plus instruits sur l'importance de la fertilité du sol sur le rendement.

En général, les dattes qui proviennent des exploitations biologiques sont facilement vendues sur les marchés locaux ou exportées avec un prix plus élevé que les denrées conventionnelles. Le prix des dattes biologiques est généralement 10 à 20 % supérieur au prix des dattes conventionnelles. La principale raison pour laquelle les producteurs peuvent demander un prix plus élevé est que les consommateurs préfèrent des dattes sans résidus chimiques, c'est à dire biologiques.

Beaucoup de producteurs biologiques disent que la production biologique des dattes a amélioré leurs revenus. Les revenus des producteurs s'améliorent en moyenne de 1000 à 2000 dollars par hectare grâce à l'agriculture biologique.

Le marché de la datte biologique s'accroît d'année en année, aussi bien au niveau du marché local qu'à l'exportation. La majeure partie de la production de datte biologique est actuellement vendue comme fruit frais.

4 Guide de gestion des cultures

4.7 Les Olives

Introduction

L'olivier (*Olea europaea* L.) est l'une des principales cultures de la région méditerranéenne. Originellement cultivé en Syrie, en Palestine et en Crète, les olives font l'objet de nos jours d'une production commerciale dans plusieurs pays du monde entier, situés entre les latitudes 30 et 45° Nord et Sud comprenant l'Australie, le Chili, la Chine, le Mexique, la Nouvelle-Zélande, l'Afrique du Sud et le Sud-ouest des Etats-Unis. Cependant, les plus grands pays producteurs sont ceux situés dans le bassin méditerranéen.

Les olives sont cultivées principalement pour l'huile. Une petite proportion seulement des fruits récoltés est consommée comme olives de table. Les olives et l'huile d'olive sont des produits typiques de la cuisine méditerranéenne et il n'est alors pas étonnant que la plus grande partie de l'huile d'olive soit consommée dans les pays méditerranéens et que seulement moins de 20 % de la production fasse l'objet d'un commerce international. Cependant la gastronomie typique de cette région s'est étendue au monde et il en résulte une augmentation de la consommation des olives et de l'huile d'olive dans la plupart des pays durant ces dernières décennies (c'est-à-dire les olives en conserves dans les pizzas). Largement utilisée, l'huile d'olive ne concurrence pas les autres huiles végétales, mais occupe un marché spécifique.

Les fruits d'olives contiennent 15 à 35 % d'huile, selon les variétés, et constituent ainsi de véritables sources d'énergie. Ils constituent de bonnes sources de protéines et de b-carotène et contiennent d'autres substances utiles telles que les sucres, les vitamines (B, C et E) et les minéraux tels que le fer, le calcium et le potassium. La valeur nutritive élevée et le goût caractéristique du fruit et de l'huile d'olive font de l'olivier un produit agricole intéressant.

L'olivier lui-même est un arbre à feuilles persistantes, qui peut atteindre une taille de 3,5 à 15 m et peut vivre très longtemps. Les oliviers prennent 25 à 50 ans pour grandir. Cependant, ils commencent à porter des fruits 4 à 8 ans après la plantation. La plupart des oliviers ont une durée moyenne de vie de 200 ans dans les plantations traditionnelles, ils peuvent cependant vivre encore plus longtemps. Les feuilles sont remplacées tous les 2 ou 3 ans grâce à la litière des feuilles mortes qui tombent, généralement quand la nouvelle croissance débute au printemps.

Leçons à retenir :

- *Une gestion appropriée des ressources naturelles réduit la dégradation de l'environnement et contribue à diminuer l'apport d'intrants externes et améliore la durabilité du système permettant ainsi de mieux réduire les dégâts contre les ravageurs.*
- *Pour l'installation de nouvelles plantations, une bonne sélection des sites et des variétés, aussi bien que le choix d'une densité idéale sont les éléments importants.*
- *Dans les vergers biologiques, un labour minimum et une couverture du sol sont réalisés, lorsque cela est possible, pour conserver le sol et promouvoir les insectes utiles.*
- *Des techniques culturales appropriées et un suivi régulier des plantations assurent des rendements stables et des produits de bonne qualité.*
- *Les prix élevés des fruits et huiles biologiques constituent une incitation à la conversion des producteurs à l'agriculture biologique. Cependant des efforts sont nécessaires pour maintenir les coûts à un niveau bas, ajouter de la valeur au produit et trouver des opportunités commerciales pour la culture biologique économique.*

4 Guide de gestion des cultures

Les vergers d'oliviers ont toujours contribué à la caractérisation des paysages et environnements typiques des climats arides et semi-arides. La gestion des oliviers a beaucoup changé au cours des dernières décennies. Les plantations intensives ont commencé à remplacer les plantations traditionnelles d'oliviers, les techniques culturales ont été améliorées et la récolte mécanique a été introduite. Les producteurs biologiques visent à combiner la valeur écologique des vergers d'oliviers avec son potentiel économique élevé pour cultiver des produits sains et socialement viables. Les prix élevés et les conditions de marché relativement stables sont devenus une véritable incitation pour beaucoup de producteurs à entreprendre la production d'olives biologiques

4.7.1 Les conditions agroécologiques

La température

En raison de son origine méditerranéenne, l'olivier est adapté au climat doux et tolère des conditions climatiques extrêmes s'étendant de la chaleur et de la sécheresse, en été, au froid de l'hiver méditerranéen.

Une période froide est nécessaire pour induire la floraison et une bonne fructification. Cependant la température ne doit descendre en dessous de -10 °C, car ceci peut affecter l'arbre. Les oliviers sont sensibles aux gels tardifs de printemps, car ils tuent les fleurs de l'arbre. Pour assurer une maturation complète des fruits, les oliviers ont besoin d'une longue période chaude de croissance. La température optimale de croissance varie entre 12 et 22 °C. A une température en dessous de 7 à 9 °C, la croissance de l'arbre s'arrête. Pour restaurer la croissance après une période froide, une température de 12 à 13 °C est nécessaire.

Les températures élevées au-dessus de 30 °C diminuent et peuvent arrêter la croissance de la plante si l'humidité du sol est très faible. La croissance s'arrête définitivement à plus de 35 °C, même s'il y a une humidité suffisante. Les basses ou fortes températures ainsi que les vents secs sont nuisibles à la floraison et à une bonne fructification.

Eau

Une caractéristique du climat méditerranéen est l'existence de périodes sèches pendant la saison chaude. Les oliviers se développent bien dans de telles conditions et peuvent être ainsi considérés comme tolérants à la sécheresse.

4 Guide de gestion des cultures

Pour la production pluviale des olives, une pluviométrie annuelle minimale de 500 mm est indispensable pour obtenir de bonnes productions.

Les besoins en eau sont principalement élevés pendant la floraison et la fructification, en printemps prolongé, et au cours de la maturation des fruits. La pluie est cependant préjudiciable à l'obtention de bons fruits.

Plus de 1000 mm de précipitations annuelles peuvent être également défavorables, car une humidité atmosphérique élevée n'est pas indiquée pour l'olivier, car elle facilite le développement des maladies. Les précipitations élevées peuvent fortement affecter la teneur en huile en diminuant la proportion d'huile dans les fruits par échanges osmotiques.

Sol :

Les oliviers se développent sur des sols variés. En raison de leur système racinaire relativement peu profond, les oliviers se développent également sur les sols pauvres et les collines rocheuses. Cependant, les oliviers ne tolèrent pas les sols inondables et les sols ayant une nappe phréatique très peu profonde (ces conditions favorisent également le flétrissement dû au *Verticillium*). Pour des rendements adéquats, des sols bien drainés, profonds et bien aérés avec une teneur en matière organique élevée sont indiqués. Une teneur élevée de matière organique dans le sol améliore la structure, le drainage, la capacité de rétention en eau du sol et l'aération. Ceci a un effet positif sur le développement des racines et l'activité biologique du sol, et en plus la nutrition des plants est améliorée.

Des sols alcalins avec un pH allant jusqu'à 8,5 sont tolérés. Cependant le pH idéal est de 5,5 à 7,5. Des sols avec des poches de gel et ceux à faible drainage doivent être évités surtout pour les sols salins.

Le choix des sites

Même si les oliviers ont des conditions écologiques peu exigeantes et sont plus tolérants aux sites à moyenne fertilité que la plupart des cultures horticoles, la qualité du site pour la production d'olives doit être évaluée soigneusement pour l'obtention de meilleurs rendements. La production d'olives sur les sols pauvres (notamment non irrigués et cultivés avec peu d'engrais) a comme conséquence une faible productivité.

4.7 Les Olives 1

Exigences agroécologiques des oliviers

Température

- Températures idéales modérées de 12 °C à 22 °C
- Période froide (mais non en dessous de -10 °C)

Eau

- Faibles exigences en eau
- Au moins 500 mm de pluie en culture pluviale
- Faible humidité de l'air

Sol

- Tolérance élevée
- Sols idéals : bien drainés, profonds, fertiles
- Pas d'eau stagnante
- pH jusqu'à 8,5 toléré
- Tolérance acceptable à la salinité

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

IFOAM FIBL

TRANSPARENT 4.7 (1) : LES CONDITIONS AGROECOLOGIQUES DE L'OLIVIER.

Evaluation des conditions de croissance :

Demandez aux participants de caractériser les conditions de cultures dans leur milieu. Mentionnez et discutez des réponses. N'y a-t-il pas des facteurs réels qui limitent la réussite de la culture des olives, ou qui exigent une attention particulière ?

4 Guide de gestion des cultures

Ceci se manifeste par une production importante de petits fruits (ou la chute des fruits) pour une année et une faible production de fruits les deux années suivantes. Les facteurs déterminant du microclimat tels que l'humidité, l'aération et l'ombrage sont les plus importants car ils affectent les conditions physiologiques des arbres et le degré d'attaque des parasites et d'infestation des maladies.

Pour la réalisation de nouvelles plantations d'oliviers, la qualité du sol doit être évaluée par l'analyse du sol pour déterminer, s'il n'y a pas de problèmes spécifiques relatifs aux substances nutritives, au pH et à la teneur en matière organique. En outre, l'existence de plants secs, le flétrissement de *Verticillium* et des signes de l'érosion du sol, tels que des ravins ou des rigoles, doivent être évalués. La structure du sol et l'activité biologique du sol doivent être examinées au moins visuellement, par exemple en évaluant l'existence et le nombre de vers de terre. Dans les milieux plus froids de l'hémisphère Nord, il est recommandé de planter les arbres suivant une direction sud ou sud-ouest pour réduire le risque de gel et pour assurer un bon ensoleillement et éviter des conditions favorables au développement des feuilles tachetées des variétés susceptibles. Dans l'hémisphère Nord, la direction nord est la mieux indiquée.

Comme les oliviers craignent les milieux très ventés, des brise-vent peuvent être nécessaires sur les sites exposés au vent pour protéger particulièrement les jeunes arbres.

Sur des pentes, des mesures spéciales comme la couverture permanente du sol peuvent être nécessaires pour empêcher l'érosion.

Sous plusieurs climats, l'irrigation est préférable, mais ceci dépend des objectifs des producteurs et du rendement escompté. Cependant, l'eau favorise énormément le développement des mouches de l'olivier qui affectent négativement le rendement.

4.7.2 Les stratégies de diversification

Dans beaucoup de systèmes agricoles traditionnels de la région méditerranéenne, les oliviers sont associés avec les vignes, l'amandier et d'autres arbres fruitiers, les herbacées ou aux aires de pâturage. Une telle diversification se comprend également dans un système d'agriculture biologique, car elle crée un écosystème plus diversifié et favorise les mécanismes naturels de régulation.

4 Guide de gestion des cultures

Pour la conception d'une filière d'olives biologique, une attention particulière doit être accordée à la mise place d'un système diversifié et durable. La diversification en matière de culture biologique d'olives doit être portée sur la promotion d'un modèle de production d'olives qui respecte l'environnement et assure les fonctions multiples de l'agriculture, y compris les aspects sociaux, culturels et d'agrément. Cependant, en agriculture biologique, la conservation de l'environnement, des plantations d'oliviers et de ses habitats, et de la faune sauvage (la protection contre la dégradation ou la pollution) doivent s'accompagner des exigences de rendement et du marché.

Le principe de la diversification est possible sous n'importe quel climat, mais évidemment peut être un défi important dans des conditions arides.

A) Établissement d'une nouvelle plantation d'oliviers

Modèle de vergers d'oliviers

En planifiant l'installation d'un nouveau verger d'oliviers, plusieurs aspects doivent être considérés pour assurer la création d'un verger d'oliviers approprié, diversifié et éventuellement durable. Parmi ces aspects, il faut :

créer des milieux naturels bien diversifiés comme habitat pour les ennemis naturels ;

- pratiquer des associations culturales pour profiter des activités biologiques des mycorhizes et des rhizobiums fixateurs d'azote atmosphérique. Les associations culturales confondent les ravageurs et améliorent la fertilité du sol ;
- installer des arbres de densités correctes pour assurer des conditions d'aération et d'ensoleillement du verger, adaptées aux potentialités productives du site (particulièrement dans les vergers non irrigués) ;
- choisir des variétés adaptées au site, aux pratiques agronomiques et à la qualité des fruits et pouvant contribuer idéalement à la conservation des ressources génétiques (variétés locales propices à la région).

4.7 Les Olives 2



Comment garantir une diversité appropriée dans les champs d'oliviers ?

- Créer des environnements favorables
- Associer d'autres cultures
- Planter les arbres à des densités appropriées
- Sélectionner des cultivars adaptés

IFOAM FIBL

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 4.7 (2) : COMMENT ASSURER LA DIVERSITE DANS LES VERGERS D'OLIVIERS ?

Visite des exploitations :

Si possible, visitez une plantation biologique d'oliviers nouvellement installée (ou ancienne) et discutez avec les producteurs de l'importance de la diversification de leurs systèmes de culture? Quelles sont les mesures de diversification entreprises lors de l'installation, quels sont les aspects qui ont été négligés et les expériences tirées de leur système agricole? Posez les questions pertinentes comme: Comment est-ce que les ennemis naturels sont promus? Comment la fertilité du sol est-elle améliorée? Y a-t-il une diversité entre les variétés et les rendements? Est-ce que le système agricole est choisi selon les conditions spécifiques du site?

4 Guide de gestion des cultures

Variétés appropriées

Un grand nombre de variétés d'olives existe avec une grande variabilité des caractéristiques agronomiques et commerciales. Pour le choix des variétés, plusieurs facteurs doivent être considérés : la forme de consommation du fruit (conservation ou production d'huile), les exigences phytosanitaires spécifiques (par exemple la résistance contre les taches foliaires de l'olivier ou le flétrissement dû au *Verticillium*) ou les conditions climatiques du milieu (telles que la sécheresse et le gel) et si les arbres ont besoin de pollinisateurs ou non. D'autres facteurs sont l'alternance de la période de fructification, la forme des arbres, l'uniformité de la maturation du fruit, la teneur en graisse et les caractéristiques de l'huile, et aussi le type de sol, les rendements escomptés et la taille souhaitée pour les arbres. Ainsi le choix des variétés d'olives ne doit pas être fait seulement en fonction du rendement. Une distinction générale est faite entre les variétés oléifères et celles adaptées à la consommation de table ou les variétés à double objectif.

La plupart des variétés produisent une qualité de fruit qui est fonction de la variété plantée dans le verger. Cependant, les arbres bénéficient considérablement d'une pollinisation croisée. Particulièrement dans les grands vergers, on recommande de ne pas utiliser une seule variété. Les pollinisateurs doivent avoir la même période de maturité que la culture principale. Le choix de deux variétés, l'une de pleine saison et l'autre de fin de saison par exemple, étend la récolte sur une plus longue période, réduit les risques de pertes dues aux conditions atmosphériques peu convenables et limite la variation des récoltes d'année en année.

Les oliviers sont reproduits principalement en plantant les boutures qui sont normalement prélevées près du sommet des branches vieilles d'un an sur des arbres dominants sélectionnés. Cette méthode, plus efficace et plus économique, réduit l'hétérogénéité d'une plantation d'olives issues des graines. Une autre méthode, qui est pratiquée pour la propagation, est le bourgeonnement des rhizomes de jeunes plantes. Jusqu'à nos jours, la production des plants en pépinière pour la production d'olives biologiques demeure conventionnelle, puisque aucune méthode n'a encore été introduite pour la production de plants biologiques. Cependant, la protection des plants peut être faite en n'utilisant que les composés naturels. La reproduction par des rhizomes peut être plus difficile à réaliser selon la variété, si aucune hormone synthétique n'est utilisée.

Discussion sur les critères du choix des variétés :

Selon la connaissance des participants sur la culture d'olives, présentez les variétés d'olives recommandées pour la culture biologique ou discutez des caractéristiques des variétés plantées.

Quelle est la pertinence du choix des variétés pour la sûreté et la qualité de la production en comparaison aux facteurs environnementaux et à leur variabilité? Quelles sont les caractéristiques variétales importantes ?

4 Guide de gestion des cultures

La préparation des sites et la plantation

Avant la plantation, une analyse du sol est recommandée. L'analyse du sol doit inclure la texture, le pH, la teneur en CaCO₃, en matière organique, les macro-éléments (au moins P, K et Mg) et les micro-éléments (par exemple le bore). La teneur de la matière organique du sol doit dépasser 1 %, si aucune irrigation n'est projetée, et plus de 2 % si l'irrigation est prévue. Les oliviers tolèrent les sols salins ou alcalins et une teneur élevée en calcium dans certaines conditions (voir le chapitre 4.7.1).

Un profil du sol (pour plus de détails voir le chapitre 4.2.1 du Manuel de Base IFOAM) montre si des mesures spécifiques doivent être prises pour améliorer les conditions du sol avant de planter (par exemple le drainage). Les oliviers se développent mieux sur les sols pauvres et les collines rocheuses, mais les sols profonds produisent la meilleure qualité de fruit.

Les sols préalablement infestés de *Verticillium dahliae* (se produit généralement sur les cultures pérennes) doivent être évités. Avant de planter un nouveau verger, le sol doit être bien préparé. En cas de tassement de sol, un labour profond est nécessaire. Ceci est normalement suivi d'une culture de plante fertilisante telle que le tournesol ou la luzerne dont les résidus de récolte sont incorporés pour rendre le sol léger et accroître sa teneur en matière organique. En cas de faibles teneurs en substances nutritives du sol, une fertilisation de base avec les composés organiques et/ou minéraux (voir le chapitre 4,3 du Manuel de Base IFOAM pour les engrais permis) est recommandée.

La densité de semis des plants d'oliviers doit être soigneusement évaluée. La densité appropriée dépend principalement de la disponibilité en eau, de la taille et de la vitesse de croissance des variétés. Les densités d'arbres peuvent varier de 17 pieds par hectare dans des conditions de sécheresse du Sfax, en Tunisie, à plus de 400 pieds par hectare dans les vergers irrigués avec un apport d'eau et d'éléments nutritifs illimités donnant des arbres droits et de taille modérée (cependant ce genre de verger peut être moins favorable à l'environnement et davantage exposé aux microbes pathogènes). Dans les vergers traditionnels, des densités courantes de 70 et 150 arbres par hectare sont utilisées. Dans l'agriculture biologique, des densités de plants de plus de 300 arbres par hectare ne sont pas recommandées car cela conduit à des vergers ombragés et peu aérés. Des plantations avec de larges interlignes facilitent aussi la gestion culturale (utilisation des machines agricoles) et une diversification plus élevée (les associations culturales, bandes de fleurs, etc.).

Visite de ferme avec le groupe de travail :

Visitez un verger traditionnel d'oliviers (si possible un verger en conversion à l'agriculture biologique) et discutez en groupe des aspects suivants :

- *Quelles sont les conditions favorables à la culture d'olives biologiques ? Y a-t-il des contraintes pour la conversion en agriculture biologique ?*
- *Quelles sont les mesures à entreprendre avant, pendant et après la conversion ?*
- *Concevoir un plan de conversion qui montre les changements nécessaires.*

4 Guide de gestion des cultures

Le matériel végétal utilisé doit être d'origine certifiée et exempt de maladies telles que celles du genre *Verticillium*, *Armillaria*, *Rosellinia*, les nœuds ou les tumeurs d'agrobactéries.

Pour empêcher l'érosion de sol sur une exploitation en pente, les interlignes des oliviers doivent être cultivés en graminées pérennes.

Les systèmes de conduite des plantations

Le système de conduite choisi (selon les potentialités) doit assurer de bonnes conditions d'ensoleillement et d'aération à l'intérieur de la canopée, éviter les conditions favorables au développement des ravageurs et des maladies (d'importantes coupes biennales peuvent par exemple augmenter la noirceur en stimulant les pousses vigoureuses), et doit être adapté à la méthode de récolte appliquée. Mieux, il doit assurer la longévité des arbres.

L'enlèvement régulier des branches latérales est important pour avoir un tronc dégagé. Ceci facilite l'utilisation des machines à secousses. Traditionnellement une canopée ouverte de forme vaseuse est favorisée, car cette forme permet une meilleure récolte manuelle. Des canopées en forme de cône sont cependant plus convenables à la récolte mécanique.

B) Conversion d'un verger d'oliviers existant

Avant de convertir un verger d'oliviers existant en exploitation biologique, les caractéristiques du site, la densité des plants, la qualité du sol et les variétés doivent être examinées soigneusement pour évaluer les risques et les potentiels d'amélioration. Un plan de conversion détaillé est recommandé pour les nouvelles plantations car il facilite l'obtention des conditions idéales de production à chaque étape.

Une diminution de la quantité d'engrais chimique, quelques années avant la conversion, permet d'obtenir des arbres équilibrés, moins attaqués par les ravageurs ou les maladies. Parfois, il est souhaitable de changer la variété d'oliviers par rapport à la maturité (en cas de sensibilité élevée aux ravageurs), ceci peut être fait par des greffes de bourgeons de la variété désirée sur les branches primaires de l'arbre sujet.

Pour des raisons d'homogénéité de la production, les aspects écologiques peuvent être considérés juste avant la conversion.

4 Guide de gestion des cultures

Les constituants du paysage tels que la prairie, les haies, les vieux arbres ou les vieux murs en pierre ne doivent pas être détruits par des terrassements. Une destruction des habitats de la faune doit être évitée, car il existe des espèces intéressantes qui contribuent à la biodiversité fonctionnelle. En outre, des sites potentiellement pierreux et pauvres doivent être préservés car ils constituent des habitats pour des espèces spécifiques.

La lutte par la promotion des ennemis naturels peut être encore améliorée par l'installation de haies avec des espèces spécifiques dont les plants produisent des fleurs qui attirent des insectes qui contrôlent les ravageurs. C'est le cas de *Inula viscosa*, *Capparis spinosa*, *Lycium subglobosum*, *Ziziphus vulgaris*, *Ficus spp.*, *Pinus*, *Acacia*, chênes, *Tribulus terrestris*, etc.

4.7.3 La protection du sol et la gestion des adventices

Dans les vergers d'oliviers, des interlignes avec des plantes de couverture sont fortement recommandés pour éviter l'érosion du sol, pour réduire le tassement du sol, pour maintenir et renforcer la diversité des espèces. Ceci augmente la stabilité écologique (pour des critères et des méthodes de lutte anti-érosion du sol voir le chapitre 3.4 du Manuel de Base IFOAM et l'introduction du manuel). En général, des interlignes verts peuvent être réalisés avec des cultures qui ne sont pas en compétition avec les olives et n'ont pas d'impact sur le rendement et la qualité. Un choix approprié de plantes de couverture doit être fait, selon la disponibilité de l'eau et des espèces spontanées environnantes. Les meilleurs résultats seront obtenus avec les graines récoltées localement, mais les graines des plantes de couverture obtenues sur le marché qui sont adaptées aux conditions pédoclimatiques peuvent être également utilisées.

Dans les plantations d'oliviers biologiques, la gestion du sol est surtout réalisée avec l'utilisation de plantes de couverture. Selon les conditions climatiques et les priorités du producteur, les plantes de couverture sont coupées et périodiquement enfouies dans le sol comme engrais vert, ou paillées et laissées à la surface du sol, ou cultivées comme cultures permanentes pour le pâturage. Le paillage réduit sensiblement les pertes d'eau pendant les périodes sèches. Ces champs sont cependant sensibles aux feux quand ils sont secs.

4 Guide de gestion des cultures

Les cultures de couverture peuvent être des plantes annuelles ou pérennes. Une couverture permanente du sol a l'avantage de laisser le sol intact. Cependant, elle peut concurrencer les oliviers pour l'eau et les nutriments, si elle se développe à proximité de l'arbre et est active pendant la saison chaude. Dans les vergers d'oliviers à couverture permanente du sol, la biodiversité est améliorée et des organismes intéressants sont favorisés par la disponibilité de nourriture et d'abris tout au long de l'année (par exemple la croissance d'*Inula viscoe* dans les vergers attirera un insecte attaqué par *Eupelmus urozonus*, parasitant également *Bactrocera oleae*). Les avantages économiques qui résultent de la réduction des interventions et du gain additionnel en terme d'alimentation des animaux ne doivent pas être sous-estimés. Ainsi, dans des régions à précipitations suffisantes et sur des sols adéquats, l'entretien d'une couverture verte permanente ou temporaire du sol pendant la période de culture est fortement recommandé.

Une alternative aux plantes de couverture est la prise de mesures appropriées pour éviter l'érosion pendant les fortes pluies, pour perturber la croissance des mauvaises herbes autour des arbres et réduire l'évaporation de l'eau (voir également la gestion et l'irrigation de l'eau du chapitre 4.7.6). Cette mesure contribue également dans une certaine proportion à maintenir la matière organique dans le sol. La litière de la plantation d'oliviers (les branches, feuilles, etc.) ou la paille des herbes ou des arbustes coupés peuvent être utilisées pour le paillage. La période idéale pour étendre le paillis est celle de mars-avril ou mai-juin après avoir supprimé la végétation se trouvant sous les arbres. Le paillis doit être étendu autour des oliviers (avec un diamètre aussi grand que possible).

Les légumineuses peuvent apporter de grandes quantités d'azote au sol. Les résidus des légumineuses se décomposent plus rapidement que les herbes (par exemple les herbes telles que la vesce ou l'orge fournissent de grandes quantités de matières organiques à un taux de décomposition plus lent). Du fait de leurs racines traçantes, les légumineuses sont très utiles car elles améliorent la structure du sol, empêchent l'érosion, améliorent l'infiltration de l'eau et réduisent les pertes et l'épuisement d'éléments nutritifs. Habituellement des mélanges d'herbes, de légumineuses et d'autres espèces sont utilisés comme cultures de couverture, car elles se complètent bien.

Motivation sur la fonction des plantes de couverture :

Discutez des conditions des cultures des plantes de couverture pour la protection du sol dans les vergers d'oliviers biologiques et des critères pour le choix des espèces de plantes de couverture.

4.7 Les Olives 3

Critères de sélection des plantes de couverture appropriées dans les champs d'oliviers



- Besoins en eau et en nutriments
- Durée du cycle biologique
- Besoins en températures et en lumière
- Mode d'enracinement (besoins d'amélioration et de conservation du sol)
- Susceptibilité aux ravageurs et aux maladies
- Compatibilité avec des pratiques culturales (par exemple récolter avec des filets)
- Susceptibilité au feu, spécialement en zones sèches et exposées aux courants d'air
- Qualités nutritionnelles (dans le cas du pâturage des animaux)
- Faisabilité avec les machines disponibles (pour la gestion des plantes de couverture)
- Coûts des semences

IFOAM  FIBL

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 4.7 (3) : CRITERES A CONSIDERER DANS LE CHOIX D'UNE PLANTE DE COUVERTURE.

4 Guide de gestion des cultures

En Australie, les oies se sont avérées efficaces dans la lutte contre les mauvaises herbes délicates des vergers d'oliviers. Des moutons sont aussi largement utilisés, mais exigent une attention particulière pour qu'ils ne causent pas des dommages aux arbres et au sol.

Pour éviter l'érosion éolienne, le labour profond doit substituer le labour superficiel ayant 10 à 15 cm de profondeur et être utilisé seulement si nécessaire.

4.7.4 Approvisionnement en éléments nutritifs et fertilisation biologique

Une fertilisation appropriée est d'importance majeure dans les vergers d'oliviers pour empêcher la chute prématurée des fruits, les fructifications irrégulières (telles qu'expliquées ci-dessus), et pour assurer aussi la qualité et un bon rendement. Cela est également dû aux conditions dans lesquelles les fleurs se développent et de l'intensité des bourgeons enregistrés l'année précédente. Une nutrition équilibrée et appropriée des arbres aura comme conséquence des bourgeons vigoureux et une bonne floraison. En outre, un niveau de nutrition équilibrée et modérée évite les problèmes de protection et améliore la tolérance à la sécheresse et au gel. En général, en matière d'agriculture biologique, la fertilisation des vergers d'oliviers biologiques vise à maintenir ou améliorer la fertilité du sol principalement par une gestion appropriée de la matière organique du sol.

Ainsi le but primordial n'est pas d'assurer des apports spécifiques de macro-éléments aux plants, mais d'abord d'alimenter le sol (et par conséquent l'arbre) avec l'incorporation d'engrais sous forme de compost ou de déchets de l'exploitation ou des plantes de couverture, comme des engrais verts, selon les conditions climatiques favorables.

En cultures traditionnelle et conventionnelle, la fertilisation biologique des oliviers est souvent négligée, tandis que l'apport de petites quantités d'engrais organique est de préférence conseillé pour les cultures plus intensives telles que les légumes ou les agrumes. Pour une conversion en agriculture biologique d'olives (ou dans les vergers en général), c'est à dire dans la plupart des cas, un changement de procédé de fertilisation basé sur l'apport d'éléments minéraux vers un procédé plus ferme de recyclage des substances organiques de l'exploitation est nécessaire.

Motivation sur les fonctions des plantes de couverture :

Discutez des exigences des plantes de couverture pour la protection du sol dans les vergers d'oliviers biologiques et des critères de choix pour la sélection des espèces de plantes de couverture

4.7 Les Olives 4

Fertilisation des oliviers en culture biologique

Problèmes nutritionnels courants dans les champs d'oliviers :

- Faible taux de matière organique
- Carences en nutriments
- Fertilisation non équilibrée

Les approches de culture biologique:

- Utilisation du compost
- Utilisation d'engrais verts
- Utilisation d'engrais supplémentaires si nécessaire

Association d'engrais verts

Production du compost

IFOAM FIBL

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 4.7 (4) : PROBLEMES ET APPROCHES COURANTS DE LA FERTILISATION DES OLIVIERES EN CULTURE BIOLOGIQUE.

4 Guide de gestion des cultures

L'une des meilleures méthodes de recyclage est celle qui combine les diverses sources de produits organiques : le terreau, les résidus de récolte, les déjections animales et les sous-produits de transformation d'olives. L'application régulière de fumier aux oliviers contribue à un approvisionnement équilibré et plus ou moins continu en substances nutritives. Le pâturage des animaux dans les vergers d'oliviers peut être aussi une option salubre dans l'utilisation du compost.

Les matières premières pour la production du compost sont des sous-produits de la transformation des olives comme la pulpe, les branches et les feuilles coupées des oliviers et toute autre matière végétale et les déjections animales.

Le compost et les fumiers doivent être apportés tôt en automne (dans l'hémisphère Nord), par exemple avant le semis d'une culture d'engrais vert. Les pluies d'automne vont faciliter la décomposition microbienne du compost qui libère facilement des éléments nutritifs.

Le compost et les engrais additionnels nécessaires sont appliqués aux oliviers principalement (selon les quantités d'engrais disponibles, selon la densité des arbres et les cultures associées) par distribution régulière et légèrement au delà de la zone racinaire (généralement le diamètre de la zone racinaire est environ deux fois plus grand que la canopée).

Les engrais verts fournissent non seulement de la matière organique et des éléments minéraux au sol, mais améliorent également sa structure et l'infiltration de l'eau de pluie, luttent contre les adventices et offrent des abris et de la nourriture aux ennemis naturels.

Les engrais verts sont semés après la première pluie d'automne, quand le sol est prêt pour la culture. Le moment idéal dépend du climat local, du temps, des conditions écologiques et de l'espèce cultivée. La quantité recommandée de matériaux organiques à appliquer aux oliviers dépend du degré de fertilité du sol (voir également l'analyse du sol en laboratoire), de l'état nutritif des oliviers (qui peut être examiné par analyse de feuille), du rendement des arbres, de l'espèce utilisée en tant qu'engrais vert, des matières organiques employées et du calendrier de fertilisation de la plantation. Environ 50 kg de compost ou de bouse de vache ou de moutons sont nécessaires pour chaque arbre adulte tous les 2 à 3 ans. 2 à 3 tonnes de fientes de volailles par hectare apportent une bonne fertilisation complémentaire avec d'autres sources de fumiers d'animaux du fait de leur teneur élevée en macroéléments.

Motivation : Réflexion sur les défis réels en matière de fertilisation et les problèmes et défis de l'alimentation des oliviers :

Demandez aux participants de définir le calendrier de fertilisation et d'énumérer les défis majeurs de l'alimentation des oliviers (ou de l'alimentation des plants en général). Y a-t-il des approches de solution aux problèmes éventuels ?

4 Guide de gestion des cultures

La fertilisation pratiquée doit être soigneusement suivie pour s'assurer qu'elle est convenable. L'observation se concentre sur la fertilité du sol (structure du sol, présence de vers de terre, capacité de rétention en eau, etc.), la croissance au cours des années, et la productivité des oliviers (du niveau de la production, du pourcentage d'arbres ayant porté des fruits, de la viabilité de la végétation, de la couleur des feuilles, etc.). Les symptômes anormaux au niveau des feuilles ou de la croissance peuvent être des signes de déficits alimentaires. Une analyse périodique additionnelle du sol et des plants est utile pour apprécier l'état nutritionnel du sol et les déficits éventuels. Des déficits temporaires peuvent se produire après une longue période de pluies ou une fertilisation non équilibrée.

La satisfaction spécifique des besoins en éléments nutritifs ou en substances minérales des oliviers peut être faite par application de produits organiques dans les limites acceptées par normes biologiques. Avant d'appliquer de tels engrais, leur nécessité doit être justifiée par une analyse (analyse du sol en cas d'engrais minéraux ; analyse de feuille en cas de micro-éléments qu'il est plus indiqué de faire en juillet dans l'hémisphère Nord). L'utilisation de tels produits et leur introduction dans le plan de fertilisation doit être faite en coopération avec un conseiller ou un inspecteur agricole.

S'il y a lieu, le phosphate et le potassium sont généralement appliqués dans les vergers secs en automne aux taux de 0,3 à 0,5 kg de phosphore et 0,8 à 1 kg de potassium par arbre. La correction d'un pH bas du sol est importante pour assurer la bonne solubilité des éléments nutritifs.

4.7.5 La gestion des parasites et des maladies

Les producteurs biologiques visent d'abord à établir un équilibre agroécologique dans le verger, pour empêcher les principaux problèmes des ravageurs et des maladies. L'idée est de maintenir les parasites et les maladies en dessous du seuil économique des dégâts en encourageant les mécanismes naturels de lutte. Ceci peut se réaliser (au moins partiellement) en assurant la croissance équilibrée des arbres par la taille, la fertilisation et l'irrigation appropriées et en favorisant les prédateurs et les parasites utiles (voir le chapitre 5.2 du Manuel de Base IFOAM pour des informations additionnelles). En outre, des variétés résistantes et tolérantes, un matériel végétal sain et un système approprié de conduite sont d'importance majeure pour empêcher une infestation des plantations d'olivier par des microbes pathogènes spécifiques.

4 Guide de gestion des cultures

Il peut s'avérer particulièrement important de prêter attention aux mesures préventives de protection des plantes pendant la conversion à l'agriculture biologique surtout quand l'équilibre écologique n'a pas encore été établi.

Dans la mesure du possible, la couverture verte (permanente), les plantes de bordures, les haies, les parcelles non cultivées de végétation et les murs pierreux contribuent à augmenter la biodiversité dans l'olivieraie sur les plans floristique et faunistique, et contribuent à la protection et au renforcement des ennemis naturels.

En protection directe des plantes, une priorité doit être accordée aux méthodes spécifiquement naturelles, culturelles et biologiques. Des produits phytosanitaires ne peuvent être employés que s'ils sont indispensables. Des agents biologiques (exemple de *Bacillus thuringiensis*) ou des pesticides (d'origine minérale ou végétale) peuvent être employés, s'ils sont vraiment nécessaires et ceci dans les normes de l'agriculture biologique. L'application des produits phytosanitaires doit se baser sur les seuils économiques, l'évaluation des risques et les estimations fournies par les services de prévision tels que l'Organisation Internationale pour la Lutte Biologique et Intégrée des Animaux et des Plantes Toxiques (IOBC). Le niveau approximatif de l'infestation ou le risque de dommages doit être surveillé et enregistré régulièrement pour tous les ravageurs et les maladies principaux.

Selon la région et le climat, certains ravageurs et maladies peuvent devenir un danger important pour l'olivier, quand leurs attaques dépassent certaines limites. Le ravageur le plus nuisible de l'olivier est la mouche de l'olivier (*Bactrocera oleae*). La mouche de l'olivier est répandue principalement dans la région méditerranéenne. Ses larves endommagent considérablement les fruits et réduisent sérieusement leur qualité (en augmentant l'acidité de l'huile) et quantité. D'autres ravageurs importants dans les plantations d'oliviers sont les teignes de l'olivier (*Prays oleae*), les cochenilles noires de l'olivier (*Saissetia oleae*) et la cochenille de l'olivier. Dans certaines régions d'autres ravageurs peuvent causer aussi des dégâts graves.

La maladie la plus nuisible pour les oliviers est l'œil de paon. La maladie se développe en conditions humides et peut avoir comme conséquence une défoliation intense des arbres.

Travail de groupe :

En suivant la présentation et en se basant sur leurs expériences, demandez aux participants de constituer en groupe une série de données sur la nutrition des oliviers. La liste peut inclure les aspects tels que le recyclage des nutriments, le compostage, l'utilisation d'engrais verts et une fertilisation appropriée etc.

Si possible, évaluez la liste dans un verger d'oliviers proche ou présentez simplement les résultats des groupes. Discutez du contenu des listes.

4 Guide de gestion des cultures

Principalement, dans de nouvelles plantations, le flétrissement dû au *Verticillium* provoqué par un champignon édaphique, peut occasionner de sérieuses pertes. En outre, un certain nombre d'autres maladies peuvent causer des dommages graves.

Plusieurs parasitoïdes et prédateurs sont connus comme des ennemis naturels des ravageurs d'oliviers. La promotion du développement des ennemis naturels est fortement recommandée et leur production pour des lâchers peut être appropriée dans des cas spécifiques. Cependant cela est habituellement cher, et doit être fait chaque année.

Quelques producteurs trouvent que l'utilisation des poules n'est pas efficace pour contrôler les insectes ravageurs, tels que les mouches de l'olivier qui vivent dans le sol (pendant l'hiver) à une étape spécifique de leur cycle de vie.

La pulvérisation avec les insecticides ordinaires peut être nécessaire pour combattre la mouche de l'olivier dans la région méditerranéenne (et les cochenilles noires) et pour empêcher les maladies fongiques (le cuivre est généralement utilisé). L'utilisation d'insecticides à large spectre tue toujours les ennemis naturels et déséquilibre aussi la dynamique des populations des ravageurs et des prédateurs. Ceci peut conduire à une nouvelle pullulation de l'insecte ciblé ou d'un autre type ravageur (pour de plus amples informations, voir également le chapitre 5.2.1 du Manuel de Base IFOAM).

Mouche de l'olivier (*Bactrocera oleae*) : Comme mentionné ci-dessus, la mouche de l'olivier est le ravageur principal des oliviers. La mouche jaune rouge avec un point noir typique à l'extrémité des ailes attaque essentiellement les espèces d'olives, cultivées et sauvages, et est limitée principalement au bassin méditerranéen. Le cycle de vie de la mouche commence par la ponte des oeufs sous la peau du fruit. Plus tard, les larves se développent dans le fruit et s'incurvent dans le sol ou le fruit. Le fruit infesté peut être envahi par les mycètes, qui causent la chute prématurée des fruits et réduisent également la qualité de l'huile. Selon le climat, une à quatre générations se développent en une année. Le développement et la propagation de la mouche sont favorisés par les températures modérées, l'humidité élevée de l'air, la combinaison de variétés précoces et tardives et la taille négligée ou mauvaise des oliviers (car les mouches trouvent des conditions plus humides sous la canopée de ces arbres). La présence d'un moulin à olives à environ un kilomètre des oliviers peut aussi augmenter les risques d'infestation. Les hivers sévères et les étés chauds limitent considérablement l'activité de la mouche.

Motivation : Réflexion sur les ravageurs et les maladies des oliviers :

Demandez aux participants de nommer les ravageurs et les maladies qui infestent les oliviers dans le milieu. Quels sont les facteurs critiques qui encouragent leur manifestation? Comment sont-ils combattus?

4 Guide de gestion des cultures

Les dommages sont dus à la chute prématurée des fruits, la faible qualité des huiles (car l'huile préparée à partir du fruit infesté est gâtée et plus acide, et la plupart des fruits infestés sont inclus dans la récolte; pour la production d'huile 10 à 15 % de fruits infestés sont tolérés). Pour les olives de table, les pertes ont comme conséquence une réduction du rendement commercialisable, et en général moins de 5 % de fruits infestés sont acceptés. Pour la transformation, pas plus de 12 % des olives ne devraient contenir de larves de la mouche de l'olivier.

La propagation de la mouche de l'olivier peut être réduite en collectant les fruits tombés et en empêchant ainsi le développement ultérieur des larves. L'utilisation des filets moissonneurs aide à éviter que les fruits infectés restent sous les oliviers et réduit ainsi le potentiel d'infection pour l'année suivante. La lutte biologique a connu un large succès dans la régulation du ravageur du genre *Psytalia* (*Opius concolor*), qui attaque la larve et les chrysalides des mouches de l'olivier. L'élevage des moutons et des poulets sur l'exploitation réduit la quantité de fruits infectés au verger.

Les ravageurs sont généralement contrôlés par un piégeage de masse qui consiste à attraper les mouches avec des pièges collants (non spécifiques) contenant un aliment d'attraction (bicarbonate de protéine ou d'ammoniaque) et des appâts. La mouche est également attirée par la couleur jaune. Il y a différents types d'appâts et de pièges disponibles. Des appâts simples peuvent être faits avec des bouteilles en plastique contenant de l'eau et un poisson mort et salé (par exemple l'anchois). L'odeur piquante de la décomposition agit comme nourriture attractive pour les mouches. Une autre technologie simple de fabrication d'appâts est l'usage d'engrais organique liquide.

Ces appâts peuvent également être employés en combinaison avec les pièges jaunes. Les pièges à phéromone agissent plus sélectivement, et sont plus chers. En cas d'infestation grave, un appât additionnel pulvérisé avec des protéines hydrolysables et les insecticides comme de la roténone ou le pyrèthre hydrolysé sont employés. La pulvérisation des insecticides tels que le spinosad ou des extraits de neem, qui sont relativement inoffensifs pour les ennemis naturels sont également possibles. La pulvérisation des pesticides non sélectifs tels que la roténone ou le pyrèthre tuera également les ennemis naturels. Les résultats récents ont montré que l'application d'argile (kaolin) a aussi un effet sur la mouche de l'olivier.

4 Guide de gestion des cultures

La technologie de traitement des pellicules de particules de kaolin (nom de produit : Surround®WP ; Engelhard Corp. Iselin, NY, Etats-Unis) est prouvé efficace contre la mouche de l'olivier. L'application de ce produit (à base du kaolin d'argile, minéral naturel) sur les oliviers entre mai et décembre repousse les insectes sans les tuer. Ainsi, les effets secondaires sur les arthropodes utiles sont faibles. Une autre nouvelle alternative de lutte contre les mouches de l'olivier est l'utilisation des mycètes entomopathogènes, tels que le *Beauveria bassiana*. Cependant, cette approche doit toujours être vérifiée sous différentes conditions climatiques.

La période de récolte et le taux d'infection par la mouche de l'olivier sont étroitement liés : plus la récolte des olives est réalisée tôt, plus le taux d'infection par la mouche de l'olivier est faible, mais également plus faible est la teneur de l'huile.

Les teignes de l'olivier (*Prays oleae*): Le cycle de vie des teignes de l'olivier comporte habituellement trois générations en une année, les larves de la première génération s'alimentent sur les boutons floraux et les fleurs, celles de la deuxième génération sur le fruit et celles de la troisième génération sur les feuilles. Il est difficile de détecter le papillon, car il est actif la nuit et n'est pas très mobile. Les symptômes typiques résultant de l'alimentation larvaire sont le développement limité des boutons floraux et des fleurs, les petites stries des particules sur les boutons au printemps, la chute prématurée des fruits courant juin-juillet (dans l'hémisphère Nord), et, à partir d'octobre jusqu'à mars, des taches jaunes irrégulières sur les feuilles et des particules de déjections d'insectes retenues entre les soies de la face inférieure des feuilles.

Les teignes pondent aussi des oeufs sur les branches taillées et abandonnées dans le verger. Les infections des fleurs à 4 à 5 % par la première génération et à 20 % par la deuxième génération des teignes de l'olivier sont considérées comme seuil critique en Tunisie. Pour des olives de table, les seuils de 3 à 4 % de fruits infestés à la récolte sont admis, tandis que pour la transformation, moins de 12 % des olives ne doit pas contenir de larves de teignes de l'olivier.

Plusieurs ennemis naturels sont connus pour attaquer ce ravageur (par exemple *Chelonus eleaphilus*, *Apanteles utor*, *Elasmus steffani*). L'application des pesticides (à l'exception de *Bacillus thuringiensis*) peut aussi tuer ces prédateurs.

| 4.7 Les Olives | | 5 |
|--|--|--|
| Principaux ravageurs des oliviers et leur contrôle en culture biologique | | |
| Ravageurs | Méthodes préventives | Méthodes curatives |
| Mouche de l'olivier (<i>Bactrocera oleae</i>) | <ul style="list-style-type: none"> • Elagage soigné • Propagation des ennemis naturels | <ul style="list-style-type: none"> • Lâcher régulier en masse de <i>Opius concolor</i> • Piégeage de masse • Piège de phéromone • Pulvérisation de spinosad, neem, roténone ou pyrèthre • Epannage d'argile minérale de kaolin traité  <p>Piège avec nourriture et appât attractif</p> |
| Teigne de l'olivier (<i>Prays oleae</i>) | <ul style="list-style-type: none"> • Cultivars résistants • Ramassage et destruction des fruits endommagés et tombés • Propagation des ennemis naturels | <ul style="list-style-type: none"> • Contrôle biologique avec Trichogramme • Piège de phéromone • Pulvérisation de <i>Bacillus thuringiensis</i> • Pulvérisation de spinosad, neem, huile blanche ou pyrèthre  <p>Piège attractif avec phéromone et colle</p> |
| Cochenille noire de l'olivier (<i>Saissetia oleae</i>) | <ul style="list-style-type: none"> • Matériel de plantation sain • Elagage soigné • Contrôle des fourmis | <ul style="list-style-type: none"> • Contrôle biologique (par exemple espèces de <i>Metaphycus</i>) • Lavage des arbres avec du savon ou application d'huiles • Huile Blanche (huile minérale légère ou huile végétale) |

TRANSPARENT 4.7 (5) : RAVAGEURS COURANTS DES OLIVIER ET LES MESURES DE CONTROLE POSSIBLES EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE.

Démonstration :

Montrez aux producteurs les différents types de pièges commerciaux employés pour contrôler les principaux ravageurs des oliviers. Présentez les résultats expérimentaux disponibles, sur le contrôle et la surveillance des ravageurs avec une gamme des pièges de surveillance.

4 Guide de gestion des cultures

Tout comme pour la mouche de l'olivier, la promotion appropriée des adventices locales ou des arbustes participe au rétablissement des relations écologiques entre la plantation d'oliviers et son environnement. Les espèces à choisir en cas d'attaque des teignes sont (entre autres) *Osyris alba*, *Capparis spinosa*, *Malus spp.*, *Prunus spp.*, *Crataegus spp.*, *Vitis spp.* Les variétés d'oliviers montrent une différence significative en terme de résistance aux teignes de l'olivier. Un bon entretien de la plantation contribue au contrôle.

Une méthode courante de contrôle est l'utilisation des pièges à phéromone pour attraper les papillons mâles de la première génération (avril-mai ; en cas de forte pression des parasites à la deuxième génération aussi). La phéromone attire également les teignes des citrus (*Prays citri*). La pulvérisation du *Bacillus thuringiensis* est efficace contre les jeunes larves de la première génération et est normalement planifiée avant la floraison et doit être fonction des prises antérieures dans les pièges. Le traitement doit être répété après 8 à 10 jours, si différentes variétés sont plantées ou si les précipitations dépassent 20 mm de pluies. La pulvérisation est également possible en utilisant le spinosad, le neem, l'huile blanche ou tout autre insecticide naturel. La lutte biologique avec les parasitoïdes : *Trichogramma oleae*, *T. embryophagum*, a donné des résultats prometteurs en Tunisie. La libération en masse de *Chrysoperla carne* a été partiellement réussie dans quelques pays.

Cochenille noire de l'olivier (*Saissetia oleae*): Cette cochenille est le ravageur le plus important des citrus dans la région méditerranéenne et un ravageur important des oliviers. Elle suce la sève de la plante, ce qui l'affaiblit et gêne le développement des fruits. Elle peut ainsi causer le flétrissement de la plante, une baisse de rendement et la mort de la plante. En outre, cela crée également des conditions favorables au développement de la fumagine. Les attaques de 3 à 5 larves par feuille et 10 cochenilles par m² de branches d'oliviers sont considérées comme les seuils économiques de dégâts en Tunisie. La lutte directe par application des pesticides est difficile (car le ravageur est bien protégé par son bouclier de cire) et doit être bien planifiée pour limiter le risque de destruction des insectes utiles. La pulvérisation des pesticides non sélectifs contre la mouche de l'olivier et la teigne de l'olivier détruit également les ennemis naturels des cochenilles.

En outre, le contrôle naturel des cochenilles par les fourmis est empêché, car les cochenilles développent des exsudats sucrés qui les protègent contre leurs ennemis naturels.

4 Guide de gestion des cultures

Les bandes collantes autour du tronc d'arbre ont prouvé leur efficacité contre les fourmis et contribuent ainsi à la lutte biologique contre les cochenilles. Les mesures de contrôle culturales considèrent la taille appropriée des plantes pour réduire au minimum l'ombrage (les larves détestent des conditions chaudes et sèches). Les hivers doux sont favorables aux cochenilles. Dans les pays où la lutte par les ennemis naturels n'est pas développée, ces ennemis naturels (par exemple *Metaphycus* sp) sont lâchés avec succès dans les vergers. Le lavage des arbres avec des solutions de savon ou la pulvérisation d'huile minérale légère ou d'huile végétale est possible dans l'agriculture biologique et doit être bien ajustée pour la destruction des jeunes cochenilles. La cochenille de l'olivier (*Parlatoria oleae*) est une autre cochenille répandue, qui s'alimente sur les oliviers. Les symptômes mineurs de l'attaque de cochenilles de l'olivier sont la décoloration violette et la déformation des oliviers, cependant les attaques sévères entraînent la mort des brindilles et des branches. L'introduction de quelques ravageurs et prédateurs dans certains pays résulte de la lutte naturelle contre les ravageurs.

L'œil de paon (*Cycloconium oleaginum*, *Spilocaea oleaginea*): L'infestation des champignons est la maladie la plus sérieuse des plants d'oliviers car elle peut avoir comme conséquence une défoliation étendue. La maladie est l'un des principaux problèmes des années pluvieuses et des régions à forte humidité atmosphérique. Un symptôme caractéristique est la tache circulaire sur la face supérieure de la feuille. Plusieurs variétés (par exemple Koroneiki, Lechin De Séville, Leccino, Llumet, Canetera, Maalot) sont tolérantes aux maladies. Les mesures culturales préventives comprennent la taille appropriée (pour assurer la bonne aération) et la gestion équilibrée de l'irrigation et de l'azote (pour réduire la sensibilité). En cas d'infestations répétées, il est recommandé un traitement de cuivre préventif en automne. Dans des cas graves, le traitement avec des sulfates de cuivre peut être répété en premier ressort. Cependant le cuivre a de forts effets secondaires sur les espèces microbiennes de sol ; le dosage décroissant par l'usage de l'hydroxyde au lieu du sulfate, ou le remplacement du cuivre par le soufre ou l'argile favorisent également une lutte efficace et réduisent l'accumulation du cuivre.

La fumagine (*Fumago vegans*): Ce type de champignons se développe sur le miellat produit par des cochenilles. Les fumagines réduisent l'accès de la lumière et de l'air aux feuilles perturbant ainsi la photosynthèse. Ceci engendre la chute des feuilles et réduit le rendement et la qualité de la production.

4 Guide de gestion des cultures

Pour la lutte préventive contre la maladie, la fertilisation et l'irrigation équilibrée et une bonne taille sont recommandées, pour assurer la bonne circulation de l'air et la pénétration des rayons solaires dans la canopée. En cas d'infestations graves, la lutte directe est possible par pulvérisation de bouillie bordelaise contre la moisissure, et en contrôlant les cochenilles (voir ci-dessus).

Nœud de l'olivier : c'est une maladie causée par la bactérie *Pseudomonas syringae p.v. savastanoi*, qui produit des galles et des chancres sur les brindilles et les branches de l'olivier. La maladie peut causer des dommages majeurs aux arbres et induire une saveur indésirable de l'huile. L'infection se produit à de basses températures en automne ou au printemps à travers les blessures de la taille, les cicatrices des feuilles et les fissures de gels. La pluie participe à la propagation de la maladie. En réponse à l'infection, le tissu végétal se développe anormalement et forme des galles qui détruisent les branches. La maladie est propagée par les saletés des eaux des pluies et des outils de taille. La taille (à l'aide des outils désinfectés), la destruction des branches infestées et la pulvérisation consécutive de bouillie bordelaise sur les blessures, limitent plus tard la propagation de la maladie.

Le flétrissement dû au *Verticillium* est principalement provoqué par des champignons édaphiques *Verticillium dahliae*. La maladie couvre un très large habitat et apparaît sous les climats modérés à chauds et semble épargner les montagnes tropicales chaudes. Les oliviers infestés présentent plusieurs feuilles mortes lors d'étés chauds. La maladie se produit primordialement dans les sols mal drainés ou principalement après des périodes prolongées de précipitations. Elle se propage après un labour profond autour des systèmes racinaires. Un sol biologiquement actif, bien drainé, non excessivement irrigué, qui reçoit régulièrement des quantités considérables de matières organiques, et qui bénéficie d'une nutrition équilibrée des arbres, offre des possibilités intéressantes de lutte contre cette maladie. Le paillis de couverture du sol doit être dégagé du tronc de l'arbre. Les plantes sciaphiles (de la famille des Solanaceae) sont des hôtes de *Verticillium* et ne doivent pas être cultivées dans la plantation.

4 Guide de gestion des cultures

4.7.6 La gestion de l'eau et l'irrigation

La production des olives dépend en général de l'irrigation, qui augmente les rendements, réduit les écarts de productions annuelles alternatives et améliore la qualité du produit qui est ainsi concurrentielle. L'irrigation est ainsi essentielle pour de grands vergers d'oliviers commerciaux. De nos jours, la plupart des vergers d'oliviers dans les régions arides et semi-arides ne sont pas toujours irrigués et dépendent essentiellement des pluies (par exemple en Tunisie, 95 % du secteur des oliviers n'est pas irrigué). L'irrigation est nécessaire pour assurer, le contrôle correct et précis des ressources d'eau.

La fructification commence en été, quand les bourgeons végétatifs changent en boutons floraux. Une alimentation suffisante en eau pendant cette période aide à l'induction des boutons floraux. Le stress provoqué par le manque d'eau, l'attaque des ravageurs ou des maladies, ou les déficits en nutriments, peuvent affecter le développement des fruits.

Fondamentalement trois stratégies existent pour la gestion de l'eau : le labour dans les régions très sèches où il n'y a pas de possibilité d'irrigation, l'irrigation et le paillage dans les régions partiellement humides (avec les précipitations d'hiver de novembre à mars).

Pour la production pluviale, la gestion de l'eau vise à réduire de l'évaporation du sol et à conserver l'eau de pluie par des labours répétés. Le labour améliore la capacité de rétention en eau du sol en cassant la croûte extérieure et en augmentant l'infiltration de l'eau. Le labour manuel augmente l'évaporation de l'eau stockée dans le sol, s'il expose le sol humide à l'air libre. Selon le climat, on peut réaliser jusqu'à huit labours au cours d'une saison.

| 4.7 Les Olives | | 6 |
|--|--|---|
| Principales maladies des oliviers et leur contrôle en culture biologique | | |
| Maladies | Méthodes de contrôle préventif | Méthodes curatives |
| Ceil de paon - Tache foliaire de l'olivier (<i>Cyloconium oleaginum</i> , <i>Spilocaea oleaginea</i>) | <ul style="list-style-type: none"> Utilisation de cultivars tolérants Assurer une bonne aération de la couronne | <ul style="list-style-type: none"> Pulvérisation de cuivre |
| La fumagine (<i>Fumago vegans</i>) | <ul style="list-style-type: none"> Assurer une bonne aération de la couronne Contrôle des dépôts | <ul style="list-style-type: none"> Pulvérisation de cuivre |
| Nœud de l'olivier (<i>Pseudomonas syringae p.v. savastanoi</i>) | <ul style="list-style-type: none"> Réduire au minimum le nombre de blessures Désinfection des outils d'élagage Pulvérisation de cuivre sur les blessures après élagage | <ul style="list-style-type: none"> Élagage et destruction des branches infestées |
| Flétrissement dû au <i>Verticillium</i> (<i>Verticillium dahliae</i>) | <ul style="list-style-type: none"> Utilisation de cultivars tolérants/résistants Assurer un bon drainage du sol Assurer une nutrition équilibrée des arbres Renforcer l'activité biologique du sol | |

TRANSPARENT 4.7 (6) : LA PLUPART DES MALADIES COURANTES DES OLIVIERES ET LES MESURES POSSIBLES DE CONTROLE BIOLOGIQUE.

4 Guide de gestion des cultures

Le paillage dans les régions de chute de pluie hivernale peut conserver des quantités considérables d'humidité dans le sol (plus de 50 %) comparé au sol nu.

La quantité d'eau d'irrigation nécessaire dépend du climat, du microclimat dans la plantation d'oliviers, de la densité des arbres, et des qualités du sol (c'est à dire la capacité de rétention en eau du sol), des variétés et de l'âge des plantations. Les besoins annuels minimaux en eau d'un verger d'oliviers sont environ 2000 m³ par hectare ou 200 mm par m². Pour une bonne production d'olives pour conserves, une irrigation comparable à celle réalisée pour la plupart des autres plantations d'arbres est essentielle.

Les besoins en eau sont plus élevés pendant la floraison et la fructification en fin de printemps, et aussi quand les fruits augmentent en taille. Les quantités d'eau d'irrigation appliquées visent à couvrir les besoins en eau des plantes pendant les phases critiques. Pour la production d'olives de table, il est crucial d'assurer de bonnes conditions d'alimentation en eau pendant la saison entière pour obtenir des fruits de dimensions convenables. Cependant, l'humidité excessive du sol peut avoir comme conséquence un lessivage des nutriments et des attaques accrues des ravageurs et des maladies.

Pour la culture biologique, des systèmes d'irrigation à faible débit comme les systèmes d'irrigation goutte à goutte sont habituellement recommandés, car ils contribuent à une utilisation économique de l'eau et évitent la salinité du sol. Tandis que dans les milieux arides, les canaux d'irrigation sont étendus à même le sol, ils peuvent être suspendus dans les vergers ayant une couverture permanente du sol pour permettre l'utilisation des faucheuses.

La fréquence d'irrigation et la quantité d'eau à utiliser sont déterminées avec des programmes informatiques, par l'usage des données météorologiques, du sol et de celles liées à la couverture du sol de la plantation (méthode de comptabilisation de l'eau). Le contrôle des plantes telles que *Malva silvestris* peut être utilisé comme indicateur de l'humidité du sol. L'irrigation doit commencer, quand les plantes indicatrices commencent à se faner. Des tensiomètres peuvent également être utilisés pour déterminer la période d'irrigation et la quantité d'eau requise.

7

4.7 Les Olives

Gestion de l'eau et irrigation des champs d'oliviers

1. Maintenir de bonnes conditions physiques et chimiques du sol pour la conservation des ressources en eau.
2. La technique appropriée d'irrigation dépend de l'environnement, des cultivars et du système de formation.
3. La fréquence et le calendrier d'arrosage doivent être adaptés aux besoins des arbres, au type de sol, au climat, à la densité des arbres et au cultivar.
4. Considération du labour pour réduire les pertes d'eau
5. Observation des plantes indicatrices du champ



IFOAM FIBL

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 4.7 (7) : PRINCIPES POUR L'IRRIGATION EN CULTURE BIOLOGIQUE D'OLIVES.

Exercice sur l'irrigation (si approprié) :

Demandez aux participants de déterminer la fréquence et les périodes d'irrigation dans la région en appliquant les techniques suivantes :

- *Fréquence d'irrigation : utiliser des données météorologiques et édaphiques, et des données relatives à la couverture du sol dans les vergers d'oliviers.*
- *Périodes d'irrigation : examiner l'humidité du sol à une profondeur de 0-15 cm et en observant un ou deux arbres en essais qui sont utilisés comme indicateurs.*

Alternativement, partagez des expériences entre les participants ou visitez une exploitation et discutez avec les producteurs d'olives de l'importance et la gestion de l'irrigation dans les conditions locales.

4 Guide de gestion des cultures

4.7.7 La taille

Dans les vergers traditionnels d'oliviers, peu d'attention est généralement accordée à la taille. De ce fait la taille est faite à intervalles peu fréquents et sans un plan distinctif. Cependant une conduite régulière et appropriée de la taille s'avère d'importance majeure et permet d'avoir un équilibre entre la croissance végétative et la fructification (pour éviter une production variable) et une bonne pénétration de la lumière, de l'air et des produits de traitement.

La quantité de lumière dans la canopée est régulée par plusieurs facteurs tels que la densité des arbres dans la plantation d'oliviers, la forme des arbres, le volume de la canopée, la densité de la voûte foliaire et de l'utilisation de systèmes adéquats de taille. Un rayonnement solaire approprié dans la canopée contribue fortement au rendement.

La taille des oliviers est conçue pour enlever le vieux bois inutile et pour soutenir la formation des bourgeons végétatifs et floraux. En conjugaison avec l'irrigation, la fertilisation et la protection des plants, la taille apporte une contribution significative à la productivité du verger d'oliviers. Une fois que l'olivier mature est en équilibre avec son environnement (cela oriente les efforts sur la formation de fruits), il cesse pratiquement d'accroître et exigera seulement une taille mineure.

La taille de jeunes arbres

Pour les jeunes arbres, une taille de faible importance est réalisée, de sorte qu'ils se développent aussi rapidement que possible. Si la taille est faite à cet âge de l'arbre, elle vise à donner à la canopée de l'arbre une forme vaseuse.

Le développement des jeunes arbres de 30 cm de haut dans la plantation des arbres de 2 mètres avec un tronc beau et droit, doit prendre 18 mois à 2 ans. Entre la deuxième et la quatrième année, les arbres construiront leurs couronnes. Pendant cette période la taille doit être limitée à l'enlèvement des branches en dessous d'un mètre et à réparer les dommages aux branches cassées.

La taille de l'arbre mature

Sur les arbres en fructification, la taille est habituellement effectuée tous les deux ans et est réalisée de préférence après la récolte, quand la sève de l'arbre continue de couler et pour cicatriser correctement les blessures

4 Guide de gestion des cultures

La taille est faite en séquences en fonction des parties de l'arbre : commencer à la base et évoluer jusqu'à la couronne d'abord, puis au pic (où la majorité des fruits sont formés), suivi du centre et finalement de la couronne de l'arbre. La taille au centre de la canopée vise à améliorer la circulation de l'air et la pénétration de la lumière. Le développement des branches doit être approximativement la moitié de celui de la cime et de la couronne.

La couronne est cruciale pour le développement de l'arbre et est taillée pour limiter le développement de l'arbre et pour donner une forme à la canopée. La forme la plus préférable est l'hémisphérique, dans laquelle les oliviers ont la forme d'un parapluie ouvert. Dans cette forme, les pousses excessivement vigoureuses sont enlevées, à condition que de grandes trouées ne soient pas créées dans la canopée. Au besoin, les pousses sont coupées au sommet pour créer les pousses axiales. Si les pousses externes sont très denses, elles sont allégées.

Une taille importante peut être exigée pour les vieux arbres, dont la récolte est impossible au sommet.

Les mesures prophylactiques après la taille

Après la taille, la cicatrisation de grandes coupes doit être soutenue afin d'éviter l'infestation des ravageurs et des maladies (par exemple les dommages par *Euzophera pinguis*) en appliquant des mastics. La désinfection fréquente de l'équipement de taille est recommandée pour éviter une propagation des maladies (par exemple *Pseudomonas* spp).

Excepté l'infection de *Verticillium dahliae*, où le matériel végétal taillé doit être jeté et détruit, la partie végétale saine doit être utilisée pour le compostage.

Démonstration :

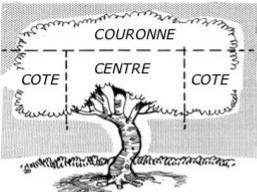
Si possible, montrez aux participants comment les oliviers sont taillés. Si cela n'est pas possible, montrez la procédure sur des photos ou des schémas.

4.7 Les Olives 8

La taille des oliviers est une pratique culturelle vitale

Car ...

- Elle assure une fructification régulière (équilibre entre la croissance végétative et la floraison).
- Elle régénère les arbres et contribue ainsi à une longue vie des oliviers.
- Elle contribue à une bonne adaptation des arbres aux conditions locales de culture.
- Elle contribue à la prévention des maladies et permet un contrôle plus facile des ravageurs et des maladies.
- Elle économise l'eau et l'humidité (car elle réduit la transpiration).
- Elle régule les besoins en nutriments des arbres.



IFOAM FIBL

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 4.7 (8) : RAISONS DE LA PERTINENCE DE LA TAILLE DES OLIVIERS MATURES.

4 Guide de gestion des cultures

4.7.8 Les procédés de récolte et d'après-récolte

La maturité et l'intégrité des fruits et une gestion après-récolte appropriée déterminent largement la qualité du fruit, et partant, sa destination pour la production d'huile ou pour la consommation à table.

Pour une meilleure huile de qualité, les olives doivent être récoltées à la pleine maturité, peu de temps après qu'elles aient atteint la teneur la plus élevée en huile. Dans la pratique, c'est souvent difficile en raison de la maturation étalée des olives. En outre, la détermination de la date de la récolte idéale dépend de la méthode de récolte choisie. Contrairement à la récolte mécanique, la récolte manuelle permet de regrouper les fruits par rapport aux normes de qualité recherchées. Si la récolte est faite seulement une fois, le bon moment pour la récolte correspond au passage de 50 % des fruits du vert au violet.

L'huile retient facilement l'odeur des pesticides et d'autres substances. Ainsi tout résidu de pesticides sur le fruit à la récolte et toute contamination chimique pendant le traitement doivent être évités. Les fruits endommagés entrent rapidement en oxydation et produisent une huile avec une forte acidité et une mauvaise saveur. Ainsi une récolte soignée est d'importance majeure.

Pour une récolte assurant la bonne qualité des fruits et de l'huile, les mesures suivantes sont appliquées :

- Les fruits doivent être rassemblés séparément selon la variété ou le degré de maturation.
- Pour de meilleures qualités d'huile seuls les fruits intacts seront collectés (2 % de fruits endommagés sont généralement tolérables). Des olives endommagées ou malades doivent être conservées isolément des fruits sains.
- Les olives ne doivent pas entrer en contact avec le sol. Des olives qui sont boueuses ou mélangées avec des pierres et la terre doivent être soigneusement lavées aussi tôt que possible et non mélangées avec les fruits propres. Les fruits cueillis directement des arbres ont des taux plus élevés d'huile que ceux ramassés au sol.
- Les fruits doivent rester à tout instant au contact de l'air et pour cela il faut éviter le remplissage excessif des boîtes.
- Les olives sont rassemblées dans des récipients rigides et ouverts. On ne permet pas l'usage des sacs.

Discussion :

Visitez un producteur ou un moulin d'olives et discutez avec les responsables au sujet des facteurs qui influencent la qualité du fruit et de l'huile. Quelles sont les pratiques pour gérer ces aspects du processus de production ?

4.7 Les Olives 9

Récolte et conditionnement des olives

Principes de la récolte :

- Séparation des fruits selon la variété et le degré de maturation
- Pas plus de deux pourcent de fruits endommagés ; séparer les fruits infestés
- Éviter le contact du fruit avec le sol
- Assurer le contact du fruit avec l'air à n'importe quel moment
- Stocker en conditions sèches et hygiéniques
- Presser le même jour, et pas plus de trois jours après la récolte



Principes de transformation :

- Nettoyer les fruits
- Infrastructure appropriée et nettoyée
- Transformation soignée
- Températures appropriées pour les opérations



IFOAM FIBL

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 4.7 (9) : LES PRINCIPES POUR LES PROCÉDES DE RECOLTE ET D'APRÈS-RECOLTE DES OLIVES.

4 Guide de gestion des cultures

- Après la récolte les olives sont stockées dans des conditions sèches et hygiéniques évitant tout contact avec des hydrocarbures (par exemple essence).
- Quand les olives sont au moulin, elles doivent être évaluées.
- Pour une meilleure qualité d'huile, les olives sont pressées le jour même de la récolte. En tout cas, les fruits ne doivent pas être stockés plus de 3 jours.

Les olives mûres vertes produisent une huile fruitée verte tandis que les olives mûres noires donnent une huile plus douce et jaune. Les olives de l'hémisphère Nord, qui sont utilisées pour fabriquer de l'huile, sont récoltées entre novembre et janvier. Les olives de table sont cueillies à la main entre octobre et mi-novembre.

Traditionnellement les olives destinées à la production d'huile sont récoltées à la main ou projetées dans des filets étendus en dessous d'elles. La récolte mécanique (à l'aide de dispositifs mécaniques de secousse des branches et des troncs) est devenue populaire sur les grandes exploitations étant donné qu'elle accélère considérablement la récolte et réduit les coûts de main-d'œuvre et convient à la plupart des variétés.

Les rendements des vergers d'oliviers changent considérablement. Les rendements au niveau des vergers traditionnels non irrigués sont d'environ 1 à 3 tonnes par hectare, tandis que ceux des vergers modernes irrigués varient entre 10 et 15 tonnes par hectare. Les vergers d'oliviers biologiques donnent des rendements similaires à ceux des vergers conventionnels et même parfois plus élevés.

Les nouveaux arbres intensivement cultivés fructifient dans un délai de 3 à 5 ans, selon la variété. En général, la pleine production est atteinte pour les plantes à grande portée et âgées de 7 à 9 ans. De meilleurs rendements sont souvent obtenus des arbres matures excédant 250 ans.

La transformation

L'huile d'olive est obtenue en écrasant les fruits et en les pressant ou en centrifugeant la pâte mélangée avec les graines. Traditionnellement on utilise des meules de granite et des presses hydrauliques, puis on laisse la pâte se stabiliser et l'huile se décanter. Dans une transformation moderne, la pâte est centrifugée et la phase huileuse se dépose plus tard et est à nouveau centrifugée pour donner une huile propre et prête à être stockée. L'utilisation des enzymes pour extraire l'huile d'olive n'est pas autorisée pour la production de l'huile d'olive biologique.

4 Guide de gestion des cultures

L'huile pure est seulement obtenue à partir du fruit traité mécaniquement ou par d'autres procédés physiques. Les fruits ne subissent aucun autre traitement que le lavage, la décantation, la centrifugation et le filtrage.

L'huile d'olive obtenue par ces méthodes et qui a une acidité idéale exprimée en teneur d'acide oléique, à moins de 2 g pour 100 g (2,0 %) peut avoir le label d'"huile d'olive pure". L'huile d'olive, qui a une acidité idéale de moins de 0,8 g pour 100 g (0,8 %) peut être déclarée comme "huile d'olive extra pure". Une bonne huile a un niveau d'acidité de 0,4 à 0,5 %, un arôme, une saveur et une couleur parfaits.

L'huile d'olive de haute qualité est riche en acides gras mono insaturés et en acide gras poly insaturés, et contient peu de polyphénols, de tocophérols et de stérols. Une telle huile est bien appropriée pour la cuisine à haute température (due à la dominance en acides mono insaturés). Grâce à la structure antioxydante et à l'effet protecteur des tocophérols et des polyphénols, l'huile d'olive a une valeur médicale élevée.

Pour rendre des olives comestibles (comme olives de table), la fermentation, le traitement de sel ou le séchage sont nécessaires pour enlever l'amertume principalement.

En raison de la faible résistance aux blessures, une manipulation soignée des fruits d'olives est d'importance majeure au cours des opérations de récolte et d'après-récolte.

Mesures pour la transformation des olives :

- le matériel de transformation doit être régulièrement et complètement nettoyé pendant la période de récolte ;
- toutes les parties du matériel de transformation doivent être en acier inoxydable ;
- la transformation doit se faire à des températures en dessous de 30 °C ;
- à la livraison au moulin à huile, les feuilles et petites brindilles doivent être dégagées du fruit ;
- les olives doivent être lavées complètement avec l'eau propre et fraîche ;
- les broyeuses en métal doivent être en acier inoxydable et fonctionner à vitesse réduite ;
- le battement de la pâte d'olive doit être exécuté à vitesse réduite et aux températures en dessous du 22 °C.
- du matériel en plastique ne doit pas être utilisé pour le filtrage ;

4 Guide de gestion des cultures

- les nattes de filtrage doivent être complètement nettoyées à intervalles de temps réguliers ;
- l'eau de centrifugation ne doit pas excéder une température de 26 °C et l'eau doit être de bonne qualité ;
- pour la percolation, les plats métalliques doivent être nettoyés complètement à intervalles de temps réguliers ;
- juste après la transformation, l'huile d'olive doit être versée dans des réservoirs de stockage en acier inoxydable. Afin d'éviter l'oxydation, les réservoirs doivent être complètement remplis, particulièrement si on n'utilise pas d'azote. La température des récipients de stockage ne doit pas excéder 28 °C.

Embouteillage

L'huile d'olive biologique est mise dans des bouteilles en verre de couleur sombre. Juste avant que l'huile ne soit mise en bouteille, elle est filtrée. La mise en bouteilles doit être effectuée à une température ambiante de 20 à 28 °C.

Les bouteilles doivent être remplies au moins à 90 % et l'air restant au dessus des bouteilles peut être remplacé par de l'azote. Les bouteilles remplies ne doivent pas être exposées directement à la lumière.

4.7.9 Les aspects économiques et la commercialisation

Développement du marché

La demande croissante des consommateurs pour la santé et une nutrition saine s'est accrue sur le marché des produits biologiques d'olives et a connu une extension rapide au cours de la dernière décennie. Un accroissement futur de la demande est encore très probable, surtout que la production d'huile d'olive biologique de qualité supérieure s'oriente vers les huiles extra pures et pures. En outre, dans le monde entier, la consommation d'huile d'olive est en augmentation en raison de ses effets bénéfiques sur la santé et la popularisation croissante de l'art culinaire méditerranéen.

4.7 Les Olives 10

Economie et commercialisation des olives biologiques

| Economie | Marché |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Main d'œuvre :<ul style="list-style-type: none">- Production de compost nécessite un surcroît de travail, plus grande diversité de cultures, commercialisation• Coûts :<ul style="list-style-type: none">- Réduction due aux faibles utilisations d'intrants commerciaux- Accroissement dû à la certification, au surcroît de travail dans le cas de l'auto-transformation du produit• Prix plus élevé de 20-25 % ou plus (spécialement, en cas de valeur ajoutée)• Subvention de l'Etat pour la conversion et la certification dans certains pays | <ul style="list-style-type: none">• Demande croissante en huile et fruits de qualités supérieures• Production biologique en croissance• Néanmoins, de grands efforts sont nécessaires pour trouver de bonnes opportunités de commercialisation• Les initiatives de commercialisation conduites par les fermiers sont prospères |



IFOAM FIBL

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 4,7 (10) : LES ASPECTS ECONOMIQUES ET COMMERCIAUX DE LA CULTURE D'OLIVES BIOLOGIQUES.

Travail de groupe sur les risques économiques et les potentialités de conversion en agriculture biologique :

Analysez les risques financiers et les potentialités de la culture locale d'olives en cas de conversion en agriculture biologique. Si possible, discutez des résultats au sein des groupes de travail avec les producteurs biologiques locaux et voir si cela reflète leurs expériences.

Discussion sur les normes de commercialisation :

Discutez des normes de production biologique pour le commerce d'huile d'olive (procédé de lavage des réservoirs d'huile, enzymes, séparation des contenants pour les ventes en détail, méthode d'extraction, étiquettes et mélanges).

4 Guide de gestion des cultures

Les quantités d'huile d'olive biologique demandées devraient également augmenter considérablement, en raison de l'incitation des prix pratiqués pour le produit et des pratiques culturales améliorées dans les plantations d'oliviers biologiques.

Les initiatives de commercialisation prises par les producteurs d'olives biologiques pour accéder au marché biologique se sont avérées être de grande valeur pour les producteurs, d'autant plus qu'elles font baisser les coûts de la certification et de la transformation, et permettent d'organiser la formation continue des membres. (Une initiative de vente d'huile d'olive biologique est présentée au chapitre 3.2 de ce manuel).

Economie

La culture d'olives biologiques exige, dans la plupart des cas, plus de travail que la production conventionnelle, principalement du fait de l'introduction de la production de compost mais également en raison de l'entretien d'une diversité plus élevée (plantes) dans la plantation d'oliviers. En outre, au cours des premières années, des efforts considérables peuvent être nécessaires pour s'approprier les méthodes de l'agriculture biologique.

Bien que le compostage exige plus de travail, et que quelques investissements peuvent être nécessaires au début, il contribue globalement à une réduction des coûts de production car il réduit la quantité d'engrais commerciaux requis. Contrairement à la culture extensive (traditionnelle), les vergers d'oliviers convertis donnent de plus importants rendements compte tenu de l'amélioration de la fertilité du sol et des pratiques culturales bien définies par l'agriculture biologique. Dans certains pays, les producteurs reçoivent un appui financier de l'Etat pour la conversion en agriculture biologique et pour les besoins de la certification biologique.

Les producteurs qui envisagent une plus-value pour leurs olives en organisant eux-mêmes la transformation doivent naturellement faire face à des coûts plus élevés. Dans ce cas de figure, les unités de transformation et les réservoirs de stockage doivent être loués ou installés.

En général, l'élévation de la valeur du produit par la vente d'huile embouteillée ou transformée, au lieu simplement de la vente du fruit récolté pour l'obtention d'une prime de certification biologique, permet de couvrir les investissements et les coûts additionnels engagés.

Sites Internet recommandés :

- *International Organisation for Biological and Integrated Control of Noxious Animals and Plants (IOBC)* ; <http://www.iobc.ch/>
- *Guide de semence (en italien)* : www.biopuglia.iamb.it/produzione/quaderni/V2OLIVO.pdf
- *Ennemis naturels des ravageurs des oliviers (en italien)* : www.biopuglia.iamb.it/arboree/web205.htm
- *Guide de semence (en italien)* : <http://www.stuard.it/speciali.asp?IDSezioneSpeciale=831>

Autres lectures recommandées :

- *Produire des fruits en Agriculture Biologique, Collectif GRAB, 2001. Editions ITAB, 310 pages.*
- *Ullishtaria Organike, Isufi E. et al., Tirana 2005, 132 pages.*
- *Kabourakis E. 1996. "Prototype et dissémination écologique des systèmes de production d'olives": Une méthodologie pour concevoir comme un premier pas vers la validation et la dissémination du prototype des systèmes de la production d'olives écologiques en Crète. Thèse de Doctorat à l'Université Agricole de Wageningen.*

4 Guide de gestion des cultures

La valeur et la qualité écologiques élevées du produit ont bénéficié d'un prix qui dépasse 20 à 25 % le prix du produit conventionnel. Pour beaucoup de producteurs, la production d'olives biologiques fournit un revenu remarquablement plus élevé par hectare en comparaison au revenu issu des produits conventionnels.

Au lieu de compter seulement sur une culture ou un produit, la plupart des producteurs biologiques visent à diversifier leurs revenus par la culture de plantes à calendriers saisonniers différents, par la diversification de leurs stratégies de commercialisation et par la recherche de sources alternatives de revenus tel que l'agrotourisme.

4 Guide de gestion des cultures

4.8 Le Coton

Introduction

Le coton est une culture de fibre extrêmement importante, avec une production de 23 millions de tonnes de fibres (linter) en 2004-2005. Les principaux pays producteurs sont : la Chine, les USA, l'Inde, le Pakistan et le Brésil. Le coton joue un rôle majeur dans l'économie de plusieurs pays de l'Afrique centrale et de l'Afrique de l'Ouest. Les prix du coton ont diminué approximativement de cinquante pour cent au cours des dernières décennies. D'après Oxfam et d'autres ONG, cette situation est principalement due aux subventions accordées aux producteurs des Etats-Unis. Les sous-produits du coton sont : l'huile comestible obtenue à partir des graines et les tourteaux et les coques qui peuvent être utilisés comme fourrage ou compost.

En générale, la culture du coton utilise plus de vingt pour cent de tous les insecticides utilisés en agriculture. Dans plusieurs régions, la culture irriguée du coton a conduit à un épuisement significatif des sources en eau de surface et du sol. Beaucoup de producteurs du coton conventionnel des pays du Sud sont dans une crise à cause de la fertilité décroissante du sol, de l'augmentation des coûts de production, de la résistance des ravageurs et/ou de la baisse du prix du coton. Dans ce scénario, un nombre croissant de producteurs adoptent l'agriculture biologique pour restaurer la fertilité du sol, réduire les coûts de production et recevoir un meilleur prix pour les cultures certifiées biologiques. Dans les pays du Sud, la conversion des exploitations des petits producteurs au coton biologique est facilitée par des compagnies ou des ONG qui fournissent les intrants de même que l'organisation de la certification, le traitement et la commercialisation des produits.

Les principaux marchés d'écoulement des textiles de coton biologique sont l'Europe (Allemagne, Suisse, Royaume-Uni, et Suisse), les USA et le Japon. Les consommateurs des pays industrialisés achètent les produits issus du coton biologique pour des raisons de santé (réduction des risques d'allergie et d'irritation de la peau), mais aussi pour éviter un environnement agrochimique et supporter des producteurs des pays du Sud à avoir une source de revenu durable. Originellement, la plupart de la production du coton biologique est utilisée pour la fabrication des vêtements qui contiennent 100 % de fibres de coton biologique, mais actuellement il y a une émergence de nouvelles tendances des grandes marques de vêtement à mélanger un certain pourcentage (habituellement cinq à dix pour cent) de fibres de coton biologique avec celles de coton conventionnel.

Leçon à apprendre :

- *Vue générale sur le système de production du coton biologique.*
- *Se familiariser avec les principales technologies de gestion efficace de la culture du coton.*
- *Comprendre les différentes stratégies (faible ou intense utilisation d'intrants) de production du coton biologique.*
- *Permettre au personnel de vulgarisation et aux producteurs de développer davantage le système de production de coton biologique.*

Motivation :

Invitez les participants à une brève séance de brainstorming : Pourquoi s'intéressent-ils à la production du coton biologique? Noter les différents points dans un tableau en faisant intervenir tous les participants. Comparez les aspects avec ceux inscrits au transparent 4.8 (1). Discutez des points qui leur semblent les plus importants.

| 4.8 Le Coton | | 1 |
|--|---|---|
| Avantages de la production biologique du coton | | |
| | Coton conventionnel | Coton biologique |
| Environnement | <ul style="list-style-type: none"> • Les pesticides tuent les insectes utiles • Pollution du sol et de l'eau • Résistance des ravageurs | <ul style="list-style-type: none"> • Renforcement de la biodiversité • Équilibre entre ravageurs nuisibles et ennemis naturels • Aucune pollution |
| Santé | <ul style="list-style-type: none"> • Accidents avec pesticides • Maladies chroniques (cancer, stérilité, faiblesse) | <ul style="list-style-type: none"> • Aucun risque pour la santé induits par les pesticides • Production d'aliments sains |
| Fertilité du sol | <ul style="list-style-type: none"> • Risques de baisse de la fertilité du sol dus à l'utilisation des engrais chimiques et au mauvais système de rotation | <ul style="list-style-type: none"> • Maintien et amélioration de la fertilité du sol par les engrais organiques et la rotation des cultures |
| Commercialisation | <ul style="list-style-type: none"> • Marché ouvert sans aucune loyauté entre acheteurs et producteurs • Dépendance des prix du marché mondial • Producteurs habituellement individuels | <ul style="list-style-type: none"> • Rapport plus proche avec le partenaire de marché. • Option de vente des produits biologiques à un prix plus élevé • Producteurs habituellement organisés en groupes |
| Economie | <ul style="list-style-type: none"> • Coût de production élevé • Risques financiers élevés • Rendements élevés seulement pour les bonnes années | <ul style="list-style-type: none"> • Faible coût des intrants • Faible risque financier • Rendements satisfaisants avec amélioration de la fertilité du sol |




Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 4.8 (1) : QUELQUES RAISONS MOTIVANT LA CULTURE DU COTON BIOLOGIQUE.

4 Guide de gestion des cultures

4.8.1 Exigences agroécologiques et choix du site

Exigences de la culture du coton

Le coton se développe dans des conditions climatiques très variées des régions tropicales et subtropicales sur tous les continents. Les zones idéales se retrouvent dans les régions à longues périodes végétatives sans gel, à hautes températures (idéalement autour de 30 °C), à bon rayonnement solaire et à climat sec. Le coton est très sensible à l'engorgement d'eau qui engendre une baisse de rendement (beaucoup de chutes de capsules) même s'il n'y a pas d'attaque parasitaire. La culture du coton préfère les sols profonds bien drainés avec une bonne teneur en nutriments. Les sols idéaux sont les Vertisols riches en argile (appelé "sols noirs du coton"). Dans ces sols, les longues racines pivotantes des cotonniers peuvent pénétrer jusqu'à trois mètres, ce qui leur permet de supporter de courtes périodes de sécheresse. Cependant, le coton se cultive aussi sur les sols moins adaptés comme, les sols sablonneux peu profonds, en culture pluviale ou irriguée. Cela nécessite des adaptations dans la sélection des variétés et en ce qui concerne les pratiques de gestion culturale.

La bonne variété pour le bon site

Les ancêtres des variétés de coton actuellement cultivées étaient des arbustes pérennes et résistants issus de la famille des Malvacées provenant de régions semi-arides. De nos jours, l'espèce largement cultivée est *Gossypium hirsutum*, généralement appelée coton de montagne américaine et dont il existe un grand nombre de variétés hybrides. Celle la moins fréquemment utilisée est *Gossypium barbadense* (coton de l'île de Mer) avec de longues fibres servant à la confection de vêtements fins. Outre les variétés hybrides d'Amérique, plusieurs variétés locales *G. herbaceum*. et *G. arboretum* sont cultivées dans plusieurs régions de l'Inde et du Pakistan. Elles sont plus résistantes aux attaques de ravageurs et à la sécheresse, mais la plupart d'entre elles ont des fibres courtes et coûtent moins chères sur le marché mondial.

Il existe un nombre important de variétés de coton disponibles sur le marché des semences, et les stations de recherche et les centres de sélection développent continuellement de nouvelles variétés de semences. La plupart d'entre elles sont des variétés à hauts rendements avec un apport élevé d'intrants : engrais, pesticides et irrigation. Cependant, les producteurs biologiques s'intéressent à des variétés robustes qui sont plus résistantes ou tolérantes aux ravageurs et donnent de bons rendements avec une application moyenne d'engrais.

Discussion : Evaluation des variétés de coton :

Comment identifier les variétés du coton les plus convenables pour les producteurs du coton biologique dans une région ? Réalisez un tableau avec en colonne : variété, rendement, exigence en eau, résistance aux attaques des ravageurs, qualité de la fibre. Demandez aux participants leurs expériences sur les variétés déjà cultivées. Recenser les caractéristiques dans un tableau.

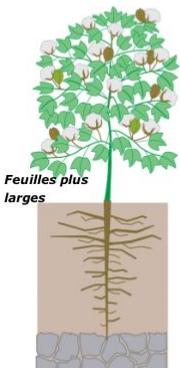
| Variété | Rendement | Exigence en eau | Résistance aux ravageurs | Qualité de la fibre |
|-----------|-------------------------------|----------------------------------|--|--|
| Variété X | Bon, si irrigation suffisante | Elevée, sensible à la sécheresse | Moyenne, sensible aux insectes suceurs | 25-27 mm de fibre rapportent le bon prix |

4 Guide de gestion des cultures

4.8 Le Coton 2

Sélection de bonnes variétés du coton

Coton des grands pays d'Amérique (*G. hirsutum*)



Feuilles plus larges

Avantages :

- Rendements élevés
- Longue fibre (prix élevé)

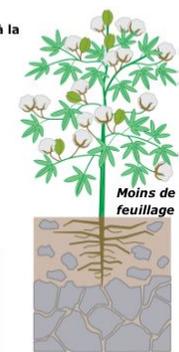
Inconvénients :

- Nécessite forte quantité d'eau
- Nécessite forte quantité d'engrais
- Plus exposé aux ravageurs

Approprié pour :

- Sols profonds
- Sols lourds
- Bonne irrigation

Variétés indiennes 'desi' (*G. arboreum, G. herbaceum*)



Moins de feuillage

Avantages :

- Meilleure résistance à la sécheresse
- Plus de ravageurs tolérants

Inconvénients :

- Faible rendement
- Courtes fibres (prix bas)

Approprié pour :

- Sols peu profonds
- Sols sablonneux
- Peu ou pas d'irrigation

IFOAM FIBL

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 4.8 (2) : SÉLECTION DES BONNES VARIÉTÉS DE COTON.

Discutez avec les producteurs des variétés les plus adaptées aux bonnes et marginales conditions du milieu. Est-il nécessaire/ intéressant de comparer la performance de certaines variétés cultivées biologiquement sur des parcelles d'essai dans les exploitations des producteurs ?

4 Guide de gestion des cultures

Pour sélectionner les variétés les plus convenables, les producteurs considèrent non seulement les conditions du milieu (qualité du sol, pluviométrie, disponibilité en eau) mais aussi les conditions d'exploitation (disponibilité du fumier, possibilités de gestion des ravageurs). Dans les régions où l'irrigation constitue une contrainte et les précipitations sont rares, il est préférable de cultiver des variétés moins exigeantes en eau (cas des variétés à faible surface foliaire). De plus, dans le choix de la variété, il faut considérer les exigences du consommateur sur la qualité et la longueur des fibres (transparent 4.8 (2)).

Les semences

De nombreuses variétés de coton cultivées sont des hybrides qui sont distribués par les centres de production de semences et ne peuvent pas être multipliés sans avoir les lignées parentales. En Inde, les stations de recherche sélectionnent des variétés améliorées non hybrides dont les graines peuvent être cultivées sur plusieurs années. La sélection des variétés spécifiques aux conditions biologiques demeure un défi à relever pour les prochaines années.

Les semences de coton conventionnellement produites sont fréquemment traitées avec des produits chimiques interdits dans l'agriculture biologique. Donc, les projets du coton biologique doivent assurer un approvisionnement fiable en semences non traitées ou organiser leur propre programme de production des semences.

Le traitement alternatif des semences permet la réduction des dégâts des ravageurs et des maladies causées avant et durant la phase de germination. Les méthodes de traitement suggérées comprennent le trempage des semences dans l'urine de vache, le recouvrement des semences avec de l'argile et des excréments de vache, et le traitement avec une suspension de micro-organismes utiles (*Trichoderma* ou *Bacillus subtilis*). Pour renforcer les prélèvements d'éléments nutritifs certains producteurs biologiques traitent les semences avec une suspension d'*Azotobacter* et de bactéries solubilisant le phosphore (PSB).

Démonstration : Traitement des semences biologiques :

Collectez des informations sur les méthodes locales de traitement des semences biologiques et demandez aux participants s'ils en connaissent d'autres. Faire une démonstration pratique sur les méthodes du traitement des semences par une approche participative.

4 Guide de gestion des cultures

Pas de coton Bt dans l'agriculture biologique !

Dans l'agriculture biologique, l'utilisation d'organismes génétiquement modifiés (OGM) n'est pas permise. Depuis quelques années, les centres de production des semences font la promotion du coton génétiquement modifié "coton Bt". Il contient les gènes du même micro-organisme *Bacillus thuringiensis* qui est également utilisé par les producteurs biologiques pour le contrôle biologique des insectes ravageurs. Les plants du coton BT secrètent une substance insecticide qui inhibe les attaques des carpophages. Cependant, les carpophages développent fréquemment une résistance, amenant les centres de production de semences à sélectionner de nouvelles variétés de coton Bt. Ainsi, le risque de développement de résistance est quasi permanent, rendant les pulvérisations de Bt moins efficaces, ce qui pourrait décourager les producteurs biologiques.

La production de coton Bt implique de hauts risques financiers car les semences coûtent très cher et habituellement la plante est cultivée avec des apports élevés d'engrais et de pesticides contre les insectes suceurs. En Inde, plusieurs producteurs conventionnels qui ont essayé le coton Bt se sont plaints de l'échec de la culture. Ceci à cause des variétés non appropriées, des conditions climatiques défavorables et de la nature des semences adultérées. En dépit des avantages vantés par ses promoteurs, la production du coton Bt semble être une technologie à haut risque.

Les producteurs biologiques obtiennent difficilement des semences de coton non génétiquement modifiées. Quelques organismes de certification font des analyses pour vérifier si les plantes du coton contiennent des OGM.

4.8.2 Stratégies de diversification

Rotation culturale - Cultures de rotation

Il est important que le coton biologique évolue dans un système de rotation culturale. Cela participe à l'amélioration et au maintien de la fertilité du sol et garantit une teneur équilibrée de nutriments dans le sol. Si le coton est continuellement cultivé sur une même parcelle, le rendement diminue. La rotation culturale et les cultures mélangées empêchent la prolifération des ravageurs, des maladies et des adventices.

4 Guide de gestion des cultures

Il est difficile pour les ravageurs de changer de plante hôte, et ils sont aussi contrôlés par certains ennemis naturels hébergés par des plantes hôtes des cultures en rotation et en association. La diversité culturelle réduit les risques pour le producteur et le rend moins vulnérable à l'échec de la culture et à la fluctuation du prix.

Par ailleurs, cela évite les problèmes de manque de main d'œuvre en périodes de pic de travail étant donné que le besoin de main d'œuvre est étalé sur l'année.

Selon les conditions climatiques, la demande et la disponibilité en terre, il y a plusieurs modèles de rotation appropriés où le coton est cultivé chaque deuxième ou chaque troisième année sur la même parcelle. Le modèle de rotation le plus adapté dépend d'un certain nombre de facteurs : la qualité du sol, la possibilité d'irrigation, le prix de la culture, l'accès au marché et les habitudes et préférences du producteur. Le transparent 4.8 (3) montre quelques modèles de rotations appropriés utilisés par les projets de production du coton biologique en Inde et en Afrique.

Sur les exploitations biologiques, le coton ne doit pas être cultivé sur une parcelle ayant déjà reçu le coton la campagne précédente (pas de rotation coton après coton). La raison est que si le coton est cultivé successivement sur une même parcelle, les éléments nutritifs du sol s'épuisent, on note une prolifération des ravageurs et une vulnérabilité aux maladies d'origine édaphique. Entre deux cultures de coton, une autre culture doit être pratiquée pendant au moins un an ou de préférence deux ans. Si l'inexistence des terres amène les producteurs à cultiver le coton après le coton, ils doivent nécessairement appliquer une association culturelle (par exemple : haricot, niébé, pois chiche) ou une culture d'engrais vert (exemple du chanvre et du niébé qui doivent être incorporés au sol avant la phase de floraison)

Généralement les meilleurs rendements sont obtenus quand le coton est cultivé après une légumineuse (soja, pois d'Angole, pois chiche, niébé, arachide, etc.), après les cultures horticoles telles que les piments ou les légumes, de même que la canne à sucre et le blé. Les producteurs biologiques doivent nécessairement inclure les légumineuses dans leur système de rotation culturelle car les légumineuses augmentent l'azote du sol en fixant l'azote atmosphérique.

Dans certaines zones, le blé, les légumineuses ou les fourrages peuvent être cultivés après le coton durant la saison pluvieuse.

| 4.8 Le Coton | | | |
|---|--|--|---|
| 3 | | | |
| Rotation culturelle – Cultures de rotation | | | |
| Type de Rotation | 1 ^{ère} Année | 2 ^{ème} Année | 3 ^{ème} Année |
| Légumineuse + céréales | Coton (culture pluviale : blé et légumineuses) | Légumineuses (soja, niébé, haricot, pois d'Angole), maïs et sorgho | Coton (culture pluviale : blé et légumineuses) |
| Légumes | Coton (culture pluviale : blé et légumineuses) | Piment, oignon ou autres cultures de légumes | Coton (culture pluviale : blé et légumineuses) |
| Canne à sucre | Coton | Canne à sucre | Canne à sucre |
| Divers types de rotation (cas de la Tanzanie) | Coton | Sésame, carthame, sorgho et maïs | Légumineuses (pois chiche, pois d'Angole, arachide) |
| Rotation avec plantes herbacées (cas de l'Egypte) | Coton (culture pluviale : blé et légumineuses) | Herbes (anis, basilic, fenouil, etc.) | Maïs avec association de trèfle |

TRANSPARENT 4.8 (3) : QUELQUES MODELES DE ROTATION CULTURALE.

4 Guide de gestion des cultures

Activité de groupe : Les dispositifs convenables de rotation culturale :

Préparez une fiche de rotation culturale (exemple donné ci-dessous). Demandez aux participants les systèmes de rotation culturale incluant le coton dans leur région et listez-les dans un tableau. Discutez des avantages (+) et inconvénients (-) de chaque système de rotation. Résumez : Quels sont les meilleurs systèmes de rotation selon les conditions du milieu ? Est-ce que les participants sont intéressés à développer et à expérimenter de nouveaux systèmes de rotation ? Comparez les résultats avec les rotations énumérées sur le transparent 4.8(3).

| Rotation | 1 ^{ère} année | 2 ^{ème} année | 3 ^{ème} année | Avantages (+) et inconvénients (-) |
|----------|------------------------|------------------------|------------------------|--|
| Type 1 : | Coton | Piment | coton | + valeur élevée -besoin en intrant -risque de maladies |

4 Guide de gestion des cultures

En Inde où l'irrigation est possible, les producteurs enlèvent les cotonniers avant les pluies pour installer une culture de blé ou de pois chiche pendant la saison Rabi. Une culture de blé au lieu d'une monoculture de coton est habituellement plus rémunératrice du fait que la culture de blé compense mieux les pertes en rendement de coton et les coûts de production additionnels. Cependant, une disponibilité d'eau pour l'irrigation et le labour est une condition préalable importante.

Engrais vert et association culturale

Généralement, un engrais vert (généralement les légumineuses chanvre et niébé ou un mélange de légumineuses et de céréales) doit être semé entre les lignes du coton après la levée. Ces engrais verts sont coupés avant ou à la floraison et sont utilisés comme paillis ou incorporés au sol. Des cultures associées telles que le maïs et le pois d'Angole peuvent être réalisées entre les lignes du coton. De même, les légumineuses telles que le haricot, la lentille noire, le niébé, les petits mils, peuvent constituer une culture intercalaire au coton. Les cultures associées sont habituellement laissées jusqu'à maturité et sont coupées et utilisées comme paillis de matière organique après la récolte des graines (transparent 4.8 (4)).

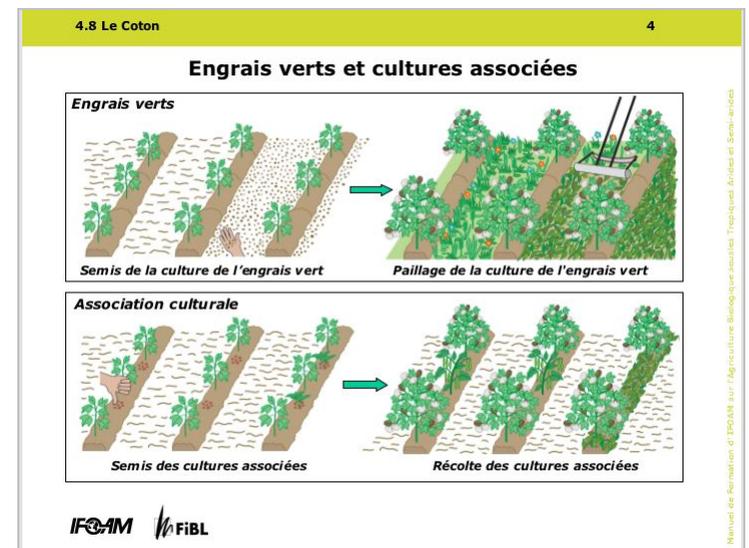
Les engrais verts et les cultures associées ont pour avantages de :

- détourner les ravageurs du coton (surtout les insectes suceurs) et attirer et héberger les ennemis naturels ;
- prélever les éléments nutritifs du sol qui seraient inexploités par la culture et constituer de la matière organique (meilleure structure du sol, bonne rétention d'eau, bonne fertilité) ;
- capter l'azote atmosphérique (légumineuses) et rendre les éléments nutritifs disponibles à la culture du coton après décomposition. Les paillis maintiennent l'humidité dans le sol ;
- lutter contre les mauvaises herbes ;
- réduire l'érosion hydrique et éolienne du sol ;
- fournir une production supplémentaire et apporter du fourrage au bétail.

Par ailleurs, l'engrais vert et les cultures associées entrent en compétition avec la culture du coton pour l'eau, la lumière et les éléments nutritifs. Il faut une densité de semis appropriée pour obtenir un avantage maximal avec un minimum de compétition.

Discussion : Avantages et inconvénients des engrais verts et des cultures associées :

Demandez aux participants quelles cultures d'engrais verts et quels types d'association culturale suggéreraient-ils pour le coton et les inscrire dans un tableau. Discutez des avantages et inconvénients des options suggérées, si possible se baser sur l'expérience des producteurs. Déterminez les options les plus convenables sous les conditions locales. Est-ce que les participants sont intéressés à les expérimenter? Consulter l'encadré : essai sur les engrais verts et les cultures associées.



TRANSPARENT 4.8 (4) : SYSTEME DE CULTURE D'ENGRAIS VERTS ET D'ASSOCIATION. LES FIGURES MONTRENT LE SEMIS (A GAUCHE) ET LA COUPE/PAILLIS (A DROITE) DE L'ENGRAIS VERT ET DE L'ASSOCIATION.

4 Guide de gestion des cultures

Essais sur les engrais verts et les associations

Pour essayer des approches alternatives d'engrais verts et d'associations culturales, les producteurs peuvent conduire des essais simples sur leurs exploitations. Après identification d'une option prometteuse (par exemple association de haricot), le producteur détermine la quantité de semences nécessaires et choisit un champ convenable pour l'essai. Sur l'exploitation, le producteur choisit trois rangées de coton avec un nombre égal de lignes de même longueur, en gardant trois rangées de même longueur et largeur sans culture associée ni engrais vert comme parcelle témoin. Les parcelles de l'essai et celles du témoin sont récoltées séparément afin de faire une comparaison des rendements. Les rendements et les valeurs des cultures associées doivent être aussi pris en considération pour la comparaison du nouveau système avec le système antérieur.

Référence au Manuel de Base :

À propos des avantages et inconvénients des engrais verts et des associations culturales et leurs usages, faites référence aussi aux chapitres 3. 6, 4. 2 et 4. 5 du Manuel de Base IFOAM.

4 Guide de gestion des cultures

4.8.3 Protection du sol et gestion des adventices

Gestion de la fertilité du sol

La bonne stratégie d'amélioration et de maintien de la fertilité du sol en culture cotonnière dépend en premier lieu des types de sol de l'exploitation. Les sols peu profonds et exposés à la lumière, ont généralement une faible capacité de rétention en eau et une faible capacité d'échange cationique (d'éléments nutritifs) par rapport aux sols profonds et lourds. L'application de compost est importante car elle accroît la capacité de rétention en eau et la fourniture de nutriments. Comme ces sols sont moins convenables pour la production intensive, la variété et la sélection de la culture doivent être adaptées en conséquence (variétés de coton robustes, frugales et résistantes à la sécheresse et des cultures de rotation). L'association de cultures résistantes à la sécheresse, telles que le sorgho, le tournesol, le sésame ou le ricin, peut aider à la réduction des risques d'échec de la culture. L'exploitation du sol doit être peu profonde et bien entretenue pour éviter l'érosion du sol et l'utilisation massive de matières organiques (transparent 4.8 (5)).

Dans les sols profonds ou lourds (exemple du sol noir du coton), le système intensif de culture peut être établi avec une incorporation suffisante d'engrais organique, une rotation culturale intensive et des engrais verts. Le labour fréquent et peu profond du sol permet l'amélioration de la porosité du sol et la fourniture des nutriments. Il réduit aussi l'évaporation et supprime les mauvaises herbes. Quand la culture du coton est bien installée (6 à 9 semaines après le semis), il est recommandé qu'une quantité supplémentaire d'engrais organique (par exemple du vermicompost ou du tourteau) soit appliquée et que des buttes soient confectionnées en vue d'accélérer la décomposition et d'enfouir les mauvaises herbes.

Contrôle des adventices

Un système de rotation culturale adéquat et un labour du sol à bonne date sont les aspects les plus importants pour une gestion efficace des adventices. Cependant, cela ne signifie pas que les champs de coton sont indéfiniment protégés contre l'envahissement des mauvaises herbes au cours de la saison. Au cours de la première phase de développement végétatif du cotonnier, les mauvaises herbes tirent les éléments nutritifs du sol qui autrement seraient perdus par lessivage. Ces éléments nutritifs du sol sont rendus disponibles à la culture du coton quand les mauvaises herbes sont détruites. Une fois que la culture du coton a un développement végétatif important, les adventices rivalisent moins avec la principale culture. Certaines mauvaises herbes constituent des plantes hôtes importantes

| 4.8 Le Coton | | 5 |
|--|--|---|
| Les types de sols et leur gestion | | |
| Sols légers | Sols lourds | |
| Superficiel ; les racines ne pénètrent pas très profondément | Profond ; les racines pénètrent profondément | |
| Faible coloration | Couleur noire ; fissuration due à la sécheresse | |
| Sableux ; facile à cultiver | Riche en argile ; boueux lorsque mouillé et dur sec | |
| Faible capacité de rétention en eau affectée par la sécheresse | Bonne capacité de rétention d'eau ômoins de risque d'être affecté par la sécheresse | |
| Éléments nutritifs facilement lessivés ôapports suffisants de compost ; apport d'engrais minéraux à fortes doses | Très fertile ôapport d'engrais suffisants à cause de sa grande productivité | |
| Cultures résistantes contre la sécheresse : sorgho, maïs, pois d'Angole (variétés desi) de coton, mil, ricin) | Hautes performances des cultures : piment, graine de soja, banane, canne à sucre, variétés hybrides du coton, pois d'Angole (variétés hybrides), blé | |
| Cultures associées réduisent les risques de perte de culture | Rotation des cultures intensives ; engrais verts | |
| Compost et pailles pour améliorer la capacité de rétention en eau et l'apport d'éléments nutritifs | Compost active la vie du sol et améliore la structure du sol | |
| Bas-fond labouré, petite exploitation du sol | Labour profond, fréquentes associations culturales (labour du sol peu profond) | |
| Facilité d'infiltration avec les tranchées et les bandes | Risque de stagnation des eaux de ruissellement | |

TRANSPARENT 4.8 (5) : LES CARACTERISTIQUES DES SOLS ET LA GESTION DES SOLS SUPERFICIELS ET PROFONDS.

Travail de groupe : Gestion de la qualité du sol et des cultures :

Les questions suivantes doivent être discutées en plénière et leurs réponses seront consignées : Quels sont les types de sol dominants dans la région ? Quelles sont les propriétés de ces sols ? Ensuite, divisez les participants en 2-3 groupes (chaque groupe par type de sol). Dans ces groupes, les participants doivent discuter de la pertinence des propriétés des types de sols choisis sur la gestion de l'exploitation. Chaque groupe doit présenter ensuite ses résultats à l'assemblée et une discussion générale pourra s'en suivre.

4 Guide de gestion des cultures

pour les ennemis naturels et agissent comme des cultures pièges pour les ravageurs du cotonnier. L'observation soigneuse de la population des mauvaises herbes et l'exploitation peu profonde du sol (sarcloir), combinées avec le désherbage manuel sélectif, permettent généralement aux producteurs biologiques expérimentés de rester "en bons termes" avec les adventices.

Pour éviter la dissémination des graines des mauvaises herbes à travers le compost il est important que les composts qui contiennent ces graines soient soumis à une phase de chaleur intense au cours de laquelle elles sont détruites.

4.8.4 Approvisionnement en éléments nutritifs et fertilisation organique

Fourniture d'éléments nutritifs et prélèvement

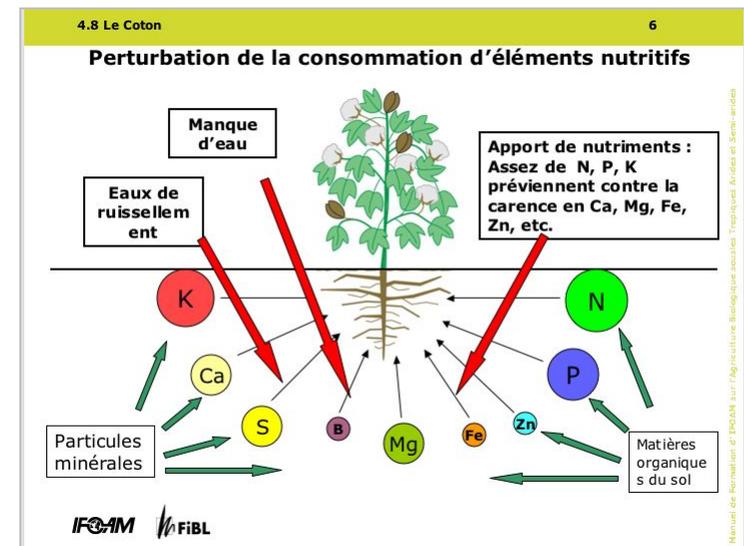
Le coton, comme toute autre culture, exige une gamme d'éléments nutritifs dans une composition équilibrée. Une production de 500 kg de coton graine prélève 36 kg d'azote (N), 14 kg de phosphate (P_2O_5) et 15 kg de potassium (équivalent à K_2O). Certains de ces éléments nutritifs sont compensés par la fixation de l'azote par les légumineuses (N) et par altération des roches (P et K). Les déficiences en éléments nutritifs les plus connues des champs de coton des régions tropicales sont l'azote, le phosphore, le soufre, le zinc et le bore.

Dans la gestion biologique des sols, les cultures dépendent surtout des éléments nutritifs fournis par les minéraux (altération et échange) et par la matière organique du sol. Ceux-ci extraient du sol, stockent et libèrent les éléments nutritifs (par échange, altération et décomposition). Les analyses du sol ont montré leurs limites pour ce qui concerne la fourniture des informations utiles sur les carences en éléments nutritifs. Elles déterminent plus facilement les éléments nutritifs disponibles dans le sol, mais pas ceux disponibles dans la matière organique. Cependant, la disponibilité en éléments nutritifs pour la culture dépend de plusieurs facteurs tels que la nature du sol, le système racinaire de la culture et la quantité d'eau contenue dans le sol.

Il est possible que le prélèvement d'éléments nutritifs puisse être entravé par l'engorgement d'eau (les racines sont alors asphyxiées) et la sécheresse (aucun prélèvement d'éléments nutritifs sans eau).

Référence au Manuel de base :

À propos des propriétés du sol faites référence aussi au chapitre 3.2 du Manuel de Base IFOAM, au chapitre 4. 4 pour le compost et au chapitre 5. 4 pour la gestion des adventices.



TRANSPARENT 4.8 (6) : PERTURBATION DE LA NUTRITION CHEZ LE COTON.

Consolidation : Gestion des nutriments du coton :

Demandez à l'un des participants d'expliquer le transparent par ses propres mots et de résumer sa pertinence pour la gestion de la culture au sein des exploitations du coton biologique.

4 Guide de gestion des cultures

L'excès d'azote, de phosphore et de potassium peut aussi empêcher le prélèvement d'autres éléments nutritifs comme le calcium, le magnésium et divers micronutriments. Dans le cas où la culture du coton montre des symptômes de carence, il n'est pas toujours nécessaire d'apporter de l'engrais supplémentaire. Il peut être plus efficace de stimuler l'activité microbienne et juguler les facteurs inhibiteurs (par exemple l'exploitation du sol, l'irrigation et l'incorporation de biomasse (transparent 4.8 (6)).

La culture du coton peut manquer d'azote parce que l'azote du sol est utilisé par les micro-organismes pour la décomposition des matières organiques riches en carbone. Ce phénomène connu comme l'immobilisation temporaire de l'azote peut se produire quand les organes durs des résidus de la culture ou les matières riches en carbone (par exemple des résidus de récolte riches en matériaux durs ou des tourteaux de presse non décomposés) sont présents dans le sol pendant les deux premiers mois du développement de la culture. Le labour précoce, un compost adéquat et l'application à bonne date d'engrais riche en azote (par exemple des tourteaux) aident à éviter cette déficience d'azote temporaire.

Engrais organiques et engrais minéraux du coton

La rotation et l'association culturale avec les légumineuses, le recyclage des résidus des cultures et l'incorporation d'engrais organique produit dans les exploitations (fumier de ferme et compost) constituent la base de la gestion nutritive dans la production du coton biologique. Les producteurs biologiques ne doivent pas copier l'application d'engrais conventionnel en substituant le NPK aux engrais organiques. Il est important pour les producteurs de conserver les éléments nutritifs qui sont déjà disponibles dans le sol et sur l'exploitation : prévenir l'érosion du sol, utiliser les résidus de la culture disponibles et les déchets organiques, et ne jamais brûler les résidus des cultures ou des bouses de vache.

Comme toute autre culture, le coton exige une gamme d'éléments nutritifs dans une composition équilibrée. La plante du coton exige deux tiers de ces éléments nutritifs pendant les deux premiers mois de son développement. Pour assurer l'approvisionnement suffisant en éléments nutritifs (surtout l'azote) pendant cette phase, il est recommandé qu'une dose de base de compost bien décomposé ou fumier de ferme soit fournie au début de la phase de croissance végétative, et soit complétée avec une ou deux applications de compost comme fumure de surface et de l'engrais organique riche en azote (par exemple les tourteaux, les fientes de volaille).

Référence au Manuel de base :

Concernant les analyses de sol, faites référence aussi au chapitre 3.1.1 et au chapitre 3.6.2 du Manuel de Base IFOAM pour les informations concernant l'immobilisation de l'azote.

| 4.8 Le Coton | | 7 | | |
|---|--|-----------------|--|----------------------------|
| Engrais organiques et fertilisants minéraux naturels du coton | | | | |
| Engrais/Fertilisant | Commentaire | Azote (total N) | Phosphate (P ₂ O ₅) | Potasse (K ₂ O) |
| Compost | Amélioration du sol | 0.6 - 1.5 % | 0.5 - 1.0 % | 0.5 - 2.0 % |
| Engrais des exploitations | Humus moins stable | 0.7 - 1.5 % | 0.5 - 0.9 % | 0.4 - 1.5 % |
| Compost | Humus très stable | 0.6 - 1.5 % | 0.4 - 0.9 % | 0.5 - 1.0 % |
| Huile de ricin | Apport en N et en P | 4.5 - 6.0 % | 0.8 - 1.8 % | 1.3 - 1.5 % |
| Boue de presse de canne | Amélioration du sol | 1.4 - 1.8 % | 0.1 - 1.0 % | 0.4 - 0.6 % |
| Carence en phosphate | Apport en P, en compost et en azote | 0 | 15 - 30 % | 0 |
| Muriate de potasse | Fertilisant naturel riche en potassium | 0 | 0 | env. 60 % |
| Cendre de bois | K, Mg, Ca, Mg, etc. | 0 | 1 - 3 % | 1 - 8 % |

Note : Les chiffres sont donnés en pourcentage de matière sèche. Le contenu nutritif varie selon les sources.

IFOAM FIBL

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 4.8 (7) : CHOIX DES FUMIERS ET DES ENGRAIS MINÉRAUX EN FONCTION DE LEUR TENEUR EN ÉLÉMENTS NUTRITIFS.

Discussion : Fumier convenable interne ou externe à la ferme :

Demandez aux participants les types d'engrais disponibles sur leurs exploitations, et lesquels sont disponibles sur le marché. Inscrivez les engrais suggérés dans un tableau avec un commentaire sur leur valeur nutritive. Discutez avec les participants sur la façon dont l'apport en nutriments peut être amélioré et quelles sources alternatives d'éléments nutritifs peuvent être testées.

4 Guide de gestion des cultures

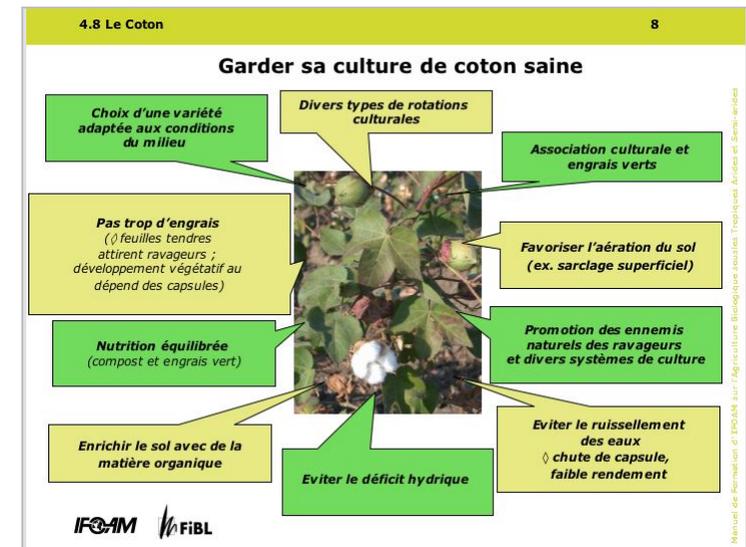
La fumure en surface de l'engrais doit être appliquée 2-3 semaines avant la formation des boutons floraux, car les éléments nutritifs ne sont pas immédiatement disponibles mais sont libérés après la décomposition du fumier.

La demande de nutriments peut être aussi couverte par l'utilisation d'engrais liquides (par exemple de l'urine de vache et de l'engrais fermenté), lesquels sont appliqués au sol par le système d'irrigation ou dilués et pulvérisés comme engrais de feuilles. L'avantage des engrais liquides est que les éléments nutritifs sont immédiatement disponibles. Ils peuvent être utilisés pour satisfaire avec précision le besoin nutritif de la culture. Ces engrais minéraux d'origine naturelle (par exemple le phosphate, le muriate de potasse, les gypses, la lime, etc.) doivent être appliqués en plus des engrais organiques et seulement quand le sol est carencé en ces éléments nutritifs (transparent 4.8 (7)). L'apport d'une grande quantité d'azote conduit à un développement végétatif excessif (par exemple développement des feuilles au lieu des fleurs et des graines), ce qui a pour conséquence des rendements faibles. L'engrais en excès rend aussi la plante plus attirante pour les chenilles (référez-vous au 4.8.5, encadré, "insectes suceurs").

4.8.5 Contrôle des ravageurs et des maladies

Garder la culture du coton saine

Un grand nombre de ravageurs s'alimentent sur le cotonnier : chenilles (par exemple des carpophages), coléoptères, insectes, pucerons, jassides, mouche blanche, thrips, acariens, etc. La plante saine du coton a quelques moyens de défense. Elle protège les boutons floraux et d'autres organes par un développement supplémentaire et produit des substances qui empêchent les insectes de s'y alimenter (par exemple du gossypol). Dans l'agriculture conventionnelle, le coton est considéré comme une culture très sensible aux attaques parasitaires. Une grande quantité de pesticides chimiques tels que les organophosphorés et les pyréthrinoides sont pulvérisés pour contrôler les ravageurs. Cependant, il en résulte éventuellement des dégâts croissants des ravageurs car cette pratique détruit beaucoup d'ennemis naturels des ravageurs.



TRANSPARENT 4.8 (8) : MOYENS DE TRAITEMENT PHYTOSANITAIRE DU COTON.

Démonstration : Boîte à insectes :

Collectez les différents types de ravageurs et leurs ennemis naturels (coccinelles, les insectes prédateurs, les araignées) du coton dans des bocaux en verres avec quelques brindilles de cotonnier (collecter les dans des boulettes de coton mouillé afin de les garder frais). Demandez aux participants d'identifier les différents types d'insectes. Observez aux champs les signes de prédation (exemples des ennemis naturels qui se nourrissent des ravageurs).

Référence des manuels de base :

Concernant la croissance normale en rapport avec une nutrition équilibrée, faites référence aussi au chapitre 4.1. A propos des boîtes à insectes faites référence au chapitre 5.2.1 du Manuel de Base IFOAM.

4 Guide de gestion des cultures

D'abord et avant tout, le système de production du coton biologique essaie de prévenir les attaques parasitaires (transparent 4.8 (8)). Si possible, les variétés les moins susceptibles aux attaques parasitaires doivent être cultivées (feuilles poilues, teneur en gossypol). La croissance normale de la plante est assurée en assurant la fertilité du sol et une nutrition équilibrée (compost, engrais organique). Les conditions du sol sont optimisées par une exploitation peu profonde du sol et une irrigation soignée (à cet effet il faut éviter aussi bien la sécheresse que l'engorgement d'eau).

La diversification des systèmes de production et les habitats naturels participent au contrôle des populations des ravageurs par les ennemis naturels tels que les oiseaux et les insectes utiles. Les associations culturales intégrant les légumineuses et les cultures pièges comme le tournesol ou le maïs détournent les ravageurs des plantes du coton. L'expérience de la Tanzanie a montré que le tournesol est une culture piège efficace pour la chenille carpophage d'Amérique (*Helicoverpa armigera*) car elle préfère le tournesol au coton. Il est même rapporté que sur la plante du tournesol, les chenilles carpophages s'attaquent les unes les autres

(cannibalisme). Tous les 15 mètres, une ligne de tournesol est semée entre les lignes de coton. La floraison de la plante du tournesol attire plusieurs ennemis naturels et oiseaux. En Afrique, il a été observé que les fourmis naturelles sont attirées par la plante du tournesol et contrôlent efficacement les chenilles carpophages. Les graines de tournesol fournissent un revenu supplémentaire aux producteurs. Dans certains projets, le maïs et le gombo sont utilisés comme culture piège, mais ils pourraient aussi contribuer à la prolifération des chenilles carpophages.

Avec ces mesures préventives rendues effectives, le problème d'attaque des ravageurs du coton biologique est considérablement réduit. Un certain seuil d'attaque des ravageurs ne réduira pas de façon significative le rendement du coton. En dessous du seuil économique, le coût et les efforts de contrôle des ravageurs deviennent plus élevés que les dégâts causés. De ce point de vue, on doit prendre en considération le coût des pesticides et de l'apport d'eau et des pulvérisations. Aussi longtemps que possible, si les attaques des ravageurs restent en dessous du seuil, les producteurs doivent attendre de voir si les ennemis naturels sont capables de contrôler les ravageurs qui causent des dégâts négligeables à la culture. Dans les régions tropicales semi-arides, la plupart des maladies du cotonnier biologique ne constituent pas un problème majeur.

Discussion : Méthodes de contrôle des ravageurs :

Préparez un tableau avec les titres du transparent 4.8 (9). Demandez aux participants quels sont les ravageurs du coton les plus redoutables de leur région. Discutez des mesures préventives et des méthodes directes utilisées pour le contrôle des ravageurs en dessous du seuil économique. Quels sont les avantages et inconvénients de chaque méthode ? Est-ce qu'il y a de nouvelles méthodes qui pourraient être testées au champ ?

| 4.8 Le Coton | | 9 |
|--|---|---|
| Gestion des ravageurs du coton | | |
| Ravageurs | Mesures préventives | Mesures curatives |
|  Chenilles carpophages (<i>Helicoverpa</i> et autres) | <ul style="list-style-type: none"> Cultures pièges : tournesol, gombo, ricin Enlever les capsules endommagées Promotion des ennemis naturels Enlever les tiges de coton Pâturage du bétail après la récolte | <ul style="list-style-type: none"> Inoculation des Bt et des NPV Neem, extraits botaniques Application de baume Piège à phéromone ou pièges lumineux Cartes à Trichogramme |
|  Aphides, jassides, thrips, mouches blanches (<i>Bemisia</i>) | <ul style="list-style-type: none"> Association des cultures de haricot, pois, etc. Éviter le fort dosage d'engrais Éviter le ruissellement des eaux et le déficit hydrique Promouvoir les ennemis naturels par la culture de plantes à fleurs | <ul style="list-style-type: none"> Neem, extraits botaniques (piment, patate, etc.) Application de savon doux Application d'urine de vache Application d'amidon de pomme de terre Pièges collants jaunes |
|  Punaises rouges du coton (<i>Dysdercus</i>) | <ul style="list-style-type: none"> Labours fréquents pour détruire les oeufs (aussi le long de la bordure des champs) Promotion des oiseaux (riz du turmeric, peichois, arbres) Éviter de laisser traîner le coton | <ul style="list-style-type: none"> Application de pyréthroïde Application d'extrait botaniques (neem, cœur de boeuf, bulbe de lail, basilic, espèce Derris) Pente de volaille |
|  Vers coupeurs (<i>Agrotis</i> et autres) | <ul style="list-style-type: none"> La bour précoce Désherbage des mauvaises herbes à l'intérieur et autour des champs Promotion des oiseaux, araignées, etc. (perchoir, arbres, haies) | <ul style="list-style-type: none"> Enfouissement du tourteau de neem dans le sol Application de pyréthroïde, Derris ou thym Usage des pièges des vers coupeurs Lutte manuelle ou application de Bt la nuit |

TRANSPARENT 4.8 (9) : METHODES INDIRECTES ET DIRECTES DE CONTROLE DES RAVAGEURS POTENTIELS DU COTON.

Référence au Manuel de Base :

Concernant la préparation et l'application des pesticides botaniques, faites référence au chapitre 5.3 du Manuel de Base IFOAM.

4 Guide de gestion des cultures

Lutte biologique contre les principaux ravageurs du cotonnier

Les systèmes de rotation culturale, les associations culturales et les cultures pièges sont probablement les stratégies préventives de contrôle des ravageurs les plus efficaces pour le cotonnier. Dans les champs de coton où ces méthodes sont utilisées, les ennemis naturels sont capables de contrôler les attaques des ravageurs à un seuil tolérable. La population des ennemis naturels peut être augmentée en leur aménageant des habitats convenables (par exemple par l'association des plantes fleurissantes, l'utilisation de paillis, la mise en place de nids d'oiseaux). Si les mesures préventives ne sont pas suffisantes pour le contrôle des ravageurs au dessous du seuil économique (à cause du changement des conditions climatiques), alors des mesures directes, telles que l'application d'extraits botaniques (par exemple du neem, du Derris, ...) ou l'inoculation de bactéries microbiennes au sol (par exemple l'application des Bt et de NPV), doivent être prises. (transparent 4.8 (9)).

Les principaux ravageurs redoutables du coton des régions tropicales sont les chenilles carpophages (les espèces d'*Helicoverpa*, de *Pectinophora* et d'*Earias*). Si les populations de ces chenilles atteignent le seuil économique, alors plusieurs méthodes directes de contrôle autorisées dans l'agriculture biologique peuvent être utilisées. Les préparations microbiennes (Bt et NPV) peuvent être utilisées pour la lutte contre les vers d'Amérique (*Helicoverpa armigera*).

Les pièges à phéromone et certains dispositifs attirent et perturbent les papillons nocturnes et limitent ainsi la ponte des oeufs. Les extraits aqueux à base de neem et les extraits botaniques localement préparés sont comparativement bons pour le contrôle des chenilles carpophages et autres ravageurs. En Inde, les producteurs biologiques pulvérisent avec grand succès de l'urine de vache diluée et du beurre. Cependant, la plupart de ces extraits aqueux affectent aussi des populations d'ennemis naturels et doivent être utilisés seulement quand cela est vraiment nécessaire.

4 Guide de gestion des cultures

Les ravageurs suceurs

Les ravageurs suceurs tels que les pucerons, les jassides, les mouches blanches, les thrips et les acariens attaquent les plantes et ralentissent leur développement. Ce stress peut être aussi causé par un déséquilibre en éléments nutritifs (de quelques ou plusieurs éléments nutritifs, surtout l'azote). Sur ces propres observations, un producteur indien a conclu qu'avec une forte dose d'engrais, les bourgeons terminaux du coton deviennent sucrés et attirent des ravageurs suceurs. Le stress peut être aussi causé par un déficit hydrique ou un engorgement d'eau. A l'image des êtres humains et des animaux, les plantes développent aussi un système immunitaire qui leur permet habituellement de lutter contre les ravageurs suceurs. Dans les situations de stress, le système d'immunité fonctionne efficacement

Conclusion sur la gestion de la culture :

- Ne pas appliquer ni trop ni trop peu d'engrais (aucun surdosage).
- Faire une Irrigation convenable, et éviter la sécheresse et l'engorgement d'eau.
- un labour peu profond favorise l'aération du sol et la décomposition des matières organiques.

Contrôle

Un moyen de contrôle approprié des ravageurs du coton est le contrôle soigneux et continu des niveaux d'attaque des ravageurs du coton pendant la phase critique de croissance (environ 4 semaines après le semis jusqu'à la deuxième récolte). Si l'attaque des ravageurs atteint le seuil économique des dégâts, alors des mesures de contrôle direct doivent être appliquées. Les producteurs inspectent plusieurs plantes de coton en traversant le champ dans ses deux diagonales (transparent 4.8 (10)). Dans le tableau suivant sont inscrits les niveaux de seuil économique établis pour l'IPM dans l'agriculture conventionnelle. Ils doivent être vérifiés par recoupement avec les services consultatifs locaux ou les postes de recherche agricole pour les adapter aux conditions locales.

4 Guide de gestion des cultures

| Ravageurs | Seuil |
|--|---|
| Chenille carphophage d'Amérique (<i>Helicoverpa</i>) | 1 larve pour 5 plants, 5-10 % de capsules endommagées ou zone infestée de 15 plants avec un trou sur 30 plants observés |
| Vers rose (<i>Pectinophora</i>) | 5 % de fleurs en rosette |
| Vers tacheté (<i>Earias</i>) | 1 larve pour 5 plantes, 5-10 % de tiges ou de capsules endommagées |
| Philophage, ravageur du tabac (<i>Spodoptera</i>) | 2 larves pour 5 plants ou 3 feuilles rabougries avec de jeunes larves |
| Punaises rouges du cotonnier | 2-3 individus par feuilles |
| Aphides | 20 % de plants attaqués |
| Jassides | 5-10 insectes par plant |
| Thrips | 5-10 nymphes/adultes par feuille |
| Acariens | 5 % plants infestés |
| Mouche blanche | 5-10 nymphes/adultes par feuille |

Pour le contrôle de la population des vers d'Amérique, les producteurs de certains projets africains, utilisent des panneaux simples de suivi. Ils sélectionnent aléatoirement 30 plants dans un placeau et observent les bourgeons (infestations des vers), ils bougent légèrement le panneau au dessus de chaque plant examiné (côté gauche) et pour chaque bourgeon infesté (côté droit). Si dans chaque placeau 15 bourgeons sont attaqués, alors le seuil économique est atteint et il est recommandé que des formulations à base de neem soient appliquées.



TRANSPARENT 4.8 (10) : CONTROLE DES RAVAGEURS A L'AIDE D'UN PANNEAU ET LE CONCEPT DE SEUIL ECONOMIQUE.

Démonstration : Contrôle :

Préparez des panneaux pour identifier le ver américain et les autres ravageurs en considérant les niveaux de seuil économique recommandés pour la région. Expliquez aux participants le système de suivi et la méthode de reconnaissance avec les panneaux. Dans un champ du coton, demandez aux participants d'essayer la méthode de reconnaissance par groupe. Comparez, et discutez de leurs résultats, et déterminez si des méthodes du contrôle direct ont besoin d'être appliquées ou non.

4 Guide de gestion des cultures

4.8.6 La gestion de l'eau et l'irrigation

Dans le cas du coton pluvial, et dans les régions où la disponibilité en eau d'irrigation est limitée (cas de la plupart des régions semi-arides de production du coton), on doit mettre l'accent sur la maximisation de l'infiltration d'eau de pluie dans le sol et la conservation de l'humidité du sol. Pour cela, l'utilisation de composts et d'engrais organiques est vivement souhaitée. Le labour peu profond du sol (avec la houe) désorganise la capillarité du sol et réduit l'évaporation. Il faut pailler pour conserver l'humidité dans le sol. Dans quelques régions, un paillis de plastique noir est utilisé, mais sa convenance écologique et économique est douteuse. L'eau de pluie, collectée à travers les canaux ou les tranchées et qui mène aux puits, peut aider à combler le déficit hydrique et améliorer la disponibilité d'eau d'irrigation. Si l'eau de ruissellement est peu disponible, l'irrigation alternée des sillons peut aider à irriguer la culture. S'il y a moins de pluies après que les plants aient germé, ils peuvent être sauvés par arrosage (à l'aide d'un seau) des plants pied par pied.

Dans le cas du coton irrigué, le système appliqué, son intensité et le calendrier d'irrigation sont indispensables pour obtenir des plantes saines et de bons rendements. Quand les feuilles terminales du coton commencent à se faner, il faut irriguer. En Inde, quelques producteurs utilisent une plante locale appelée "croton" indicateur du déficit hydrique : quand la plante du croton commence à se faner en premier, cela constitue un signe pour la prochaine irrigation. Pendant les 6-7 premières semaines après le semis, l'irrigation doit être modérée pour éviter la forte croissance végétative, et faciliter la bonne pénétration des racines dans le sol. Pour la culture du coton d'été en Inde, la première irrigation ne doit pas être faite avant août, jusqu'à ce que les premiers bourgeons floraux aient été formés. La culture du coton est très sensible à l'engorgement d'eau qui cause la chute des capsules et ainsi affecte le rendement. L'engorgement d'eau cause généralement le jaunissement et le rabougrissement des plantes. Il réduit aussi la disponibilité d'éléments nutritifs. Dans les champs enclins à l'engorgement d'eau (sol lourd), les mesures pratiquées pour améliorer la structure du sol (application de la matière organique) sont plus pertinentes que l'application d'engrais. C'est important que l'irrigation du sillon soit faite rapidement (ne pas dépasser 4 heures). Cela peut être accompli en s'assurant que les lignes sont courtes.

En Inde, les systèmes d'irrigation goutte à goutte deviennent de plus en plus populaires pour la production du coton. Ils permettent aux producteurs de commencer la culture du coton

Discussion de groupe : Gestion de l'eau :

Identifiez avec les participants les contraintes les plus importantes dans gestion de l'eau pour la production du coton dans la région et les noter (par exemple réserves en eau du sol, engorgement d'eau, déficits hydrique avant la saison pluvieuse). Discutez des approches prometteuses pour surmonter ces contraintes (exemples de la collecte d'eau, du calendrier d'irrigation, de l'irrigation goutte à goutte). Choisissez des approches de solutions à développer, et former des groupes de discussion par approche. Les groupes décriront l'approche en détail, en discutant de la technologie au besoin, des avantages et inconvénients de chaque système et des expériences que les producteurs ont de tout ceci. Les résultats du travail du groupe seront présentés en plénière et amendés.

Référence au Manuel de Base :

Pour l'irrigation et la gestion de l'eau dans l'agriculture biologique faites référence au chapitre 3.5 du Manuel de Base IFOAM.

4 Guide de gestion des cultures

avant le début de la saison pluvieuse ; ils tiennent compte des périodes sèches et protègent au moins une partie de leurs champs contre la sécheresse.

Les systèmes d'irrigation en goutte à goutte favorisent la croissance des plantes car les eaux atteignent directement la zone racinaire et une faible partie est perdue par l'infiltration et l'évaporation. Ils défavorisent aussi le développement des mauvaises herbes entre les lignes du coton. Depuis peu, plusieurs nouveaux systèmes d'irrigation goutte à goutte à bas prix sont sur le marché. Ils permettent aux producteurs d'installer des systèmes d'irrigation goutte à goutte avec de moindres investissements, mais les systèmes moins chers sont habituellement moins durables.

4.8.7 Procédés de récolte et gestion après-récolte

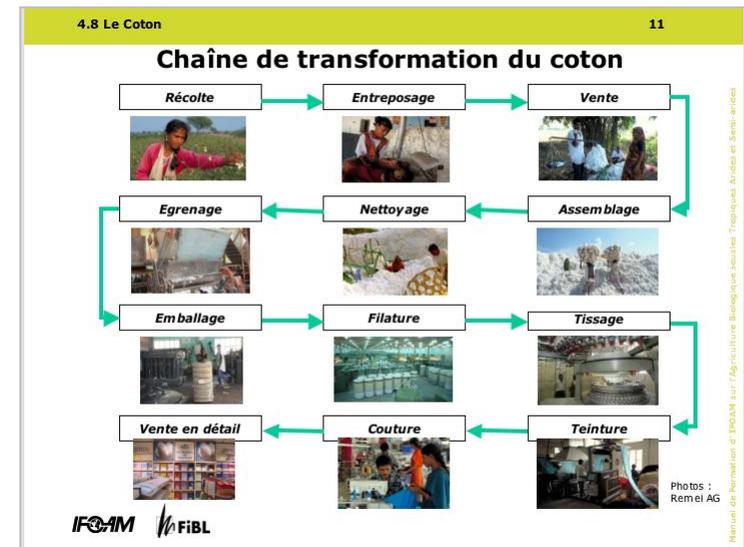
La récolte, le stockage et la qualité

Le prix de coton dépend de sa qualité : moins il y a de contamination et plus longues sont les fibres, plus élevé est le prix. Par conséquent, la récolte du coton doit se faire avec soin, en évitant les feuilles et le coton immature ou endommagé. La catégorisation du coton peut se réaliser aisément durant la récolte en ayant à côté un second sac, plus petit, pour le coton de qualité inférieure. Il est important que les fibres de coton immatures ne soient pas récoltées car elles ne prennent pas bien la teinture et seront ainsi moins prisées.

Si les producteurs entreposent le coton récolté avant de le vendre, ils doivent prendre soin d'éviter toute contamination de poussières ou de produits chimiques. L'aire de stockage doit être propre et sèche. Les conditions humides peuvent amener au développement des moisissures avec une perte considérable de la qualité du coton. Le lieu d'entreposage du coton biologique doit être séparé de celui du conventionnel (exemple des ginneries), il faut prendre soin de séparer clairement les produits biologiques de ceux non biologiques et éviter de les mélanger.

Pour cela, il est important de :

- Instruire le personnel des entrepôts en conséquence.
- Documenter l'origine et répartir séparément les produits biologiques.
- Marquer les différentes qualités du coton avec des signes (utiliser des codes et couleurs).



TRANSPARENT 4.8 (11) : ETAPES DE LA CHAÎNE DE TRANSFORMATION DU COTON.

4 Guide de gestion des cultures

La transformation

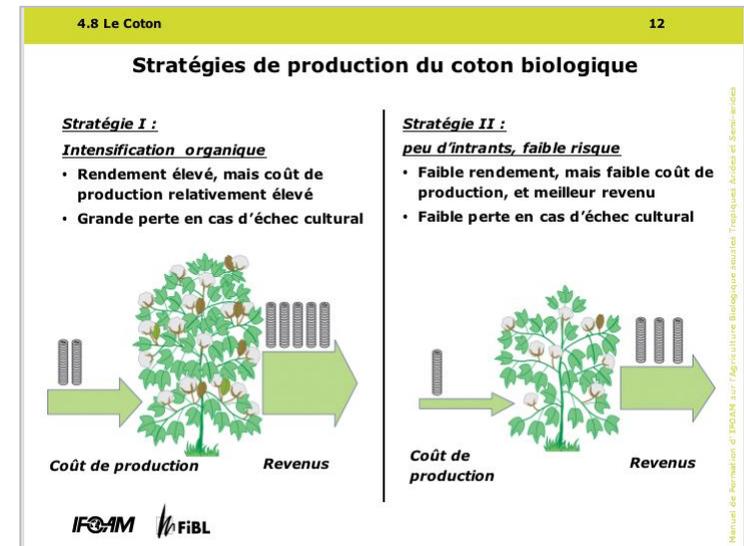
Sur toute la chaîne de production du coton biologique, il est important d'éviter la contamination et de séparer le coton biologique du coton conventionnel (transparent 4.8 (11)). Comme dans la plupart des usines d'égrenage et de transformation le coton biologique et le coton conventionnel sont traités dans les mêmes machines, il est important de séparer clairement les produits et de nettoyer les matériels avant de traiter le produit biologique. Quelques étiquettes et marques ont certaines restrictions sur les teintures qui peuvent être utilisées.

Quelques grandes industries de fabrication de vêtements mélangent un certain pourcentage de fil biologique dans leur gamme entière d'articles plutôt que de vendre des vêtements purement biologiques. Certaines compagnies communiquent aux consommateurs qu'ils supportent la production du coton biologique, ce qui les aide à améliorer leur image de marque.

4.8.8 Les aspects économiques et commerciaux

Pour améliorer leur revenu, les producteurs peuvent essayer d'améliorer les rendements de la culture, de réduire les coûts de production (intrants et opérations culturales) et d'obtenir un meilleur prix pour leurs produits alimentaires. Les exploitations biologiques intensives obtiennent de hauts rendements par un apport optimum d'éléments nutritifs et un meilleur entretien des cultures. En particulier dans les conditions marginales où la main d'œuvre familiale est disponible, cela peut être efficace de se concentrer sur la réduction des coûts de production (minimum d'intrants). Cela est possible en évitant le recours aux engrais organiques commerciaux et aux produits de gestion des ravageurs. Il faut utiliser seulement les moyens disponibles sur l'exploitation. La stratégie de faible apport d'intrants extérieurs peut aussi aider à réduire les risques de perte de culture dus à la sécheresse, la grêle ou autres calamités naturelles, car les producteurs ont besoin d'investir moins d'argent dans la culture (transparent 4.8 (12)).

Le coton est cultivé en rotation avec plusieurs autres cultures qui ont aussi besoin d'être conduites biologiquement.



TRANSPARENT 4.8 (12) : DEUX STRATEGIES POUR AMELIORER LE REVENU DE L'EXPLOITATION : 1) INTENSIFICATION ORGANIQUE AVEC DES COÛTS DE PRODUCTION ELEVES (HAUT RISQUE) ET REVENU ELEVE ; 2) FAIBLE APPORT AVEC FAIBLE COUT DE PRODUCTION (FAIBLE RISQUE) ET FAIBLE REVENU.

Discussion : Les stratégies de gestion du coton biologique :
Discutez avec les participants des différentes stratégies adoptées pour la production du coton biologique. Quels sont les avantages et inconvénients de ces stratégies ? Quel rapport pourrait-on faire avec certains types d'exploitation (petits ou grands, sols marginaux ou fertiles) ? Quelles stratégies recommander aux producteurs du coton biologiques ?

4 Guide de gestion des cultures

La production des cultures est par conséquent diversifiée en comparaison au système de production du coton conventionnel et contribue à une meilleure sécurité alimentaire dans la région. Par conséquent, les projets de production du coton biologique doivent considérer aussi les cultures de la rotation avec leur système de vulgarisation. Les producteurs doivent développer des méthodes convenables de gestion culturale. Si nécessaire, l'accès aux produits phytosanitaires et aux éléments nutritifs doit être facilité.

Le coton fibre biologique produit est habituellement exporté vers l'Europe, les USA et le Japon, étant donné que les marchés locaux d'exploitation des fibres biologiques ne sont pas encore très développés dans les pays du Sud. Les producteurs du coton biologique peuvent obtenir des avantages supplémentaires (et réduire leur dépendance vis à vis du prix du coton) s'ils peuvent aussi trouver un bon marché d'écoulement des cultures en rotation à un meilleur prix. Quelques projets essaient d'organiser l'exportation de quelques-uns de ces produits biologiques (les graines du soja et autres graines pour l'extraction d'huile). Cependant, il y a aussi une possibilité croissante de développement des usines de production de produits biologiques sur le marché local dans des pays comme l'Inde. Les usines d'égrenage sont aussi intéressées par ce type de partenariat écologiquement et socialement sain. Ainsi la valeur ajoutée serait réinvestie dans la localité. En outre, les relations entre producteurs et égreneurs peuvent être renforcées s'ils égrenent le coton biologique.

Lectures utiles :

- *Naturland (2004, 2ème édition): Organic Farming in the Tropics and Subtropics. Cotton.* www.naturland.de.
- *Myers & Stolton (1998): Organic Cotton. From Field to Final Product. Intermediate Technology Publications.* London.
- *Ton, P. (2002). The International Market for Organic Cotton and Ecotextiles-Report, Pesticide Action Network United Kingdom.* www.pan-uk.org/Cotton.
- *SDC, WWF, Maikaal bioRe (India) Ltd. (2004): Organic Cotton Manual.* www.fibl.org.
- *ATTRA: Production biologique du coton.* www.attra.ncat.org.
- *G.A. Mathews (1994): Insect Pests of Cotton. CAB International.* Wallingford.

Sites utiles :

- *Echange biologique, une plateforme de l'industrie du coton biologique produisant des liens marchés et l'information, avec une vue détaillée sur la production biologique du coton.* <http://www.organicexchange.org/>
- *Direction Internationale de Coton biologique.* <http://www.organiccottondirectory.net/>
- *Le Projet de Coton : Fibre Morale, Réseau d'Action sur les Pesticides (PAN).* <http://www.pan-uk.org/Cotton/>
- *Centre International de Compétence pour l'Agriculture Biologique, Inde (ICCOA) fournit des services pour la production du coton biologique.* www.iccoa.org
- *Centre australien de Recherche de Coopérative sur le coton.* <http://www.cotton.pi.csiro.au/>
- *Itinéraire cultural de "Gossypium hirsutum".* <http://www.fao.org/ag/agl/aglw/cropwater/ecocotto.htm>
- *Service d'information pour la non-utilisation de la lutte chimique des ravageurs en zone tropicale.* <http://www.oisat.org/home.html>
- *Projet bioRe de Maikaal (Inde) et le bioRe de Tanzanie de Remei AG.* www.remei.ch

4 Guide de gestion des cultures

4.9 Pastèque

Introduction

La pastèque (*Citrullus lanatis*) appartient à la famille des *Cucurbitacea* et est une culture de saison chaude. Elle est cultivée principalement dans les zones tropicales et subtropicales d'été sec et chaud, et tempérées. Il semble que les pastèques sont originaires de l'Afrique de l'Est et du Sud, et du Sud de l'Asie.

4.9.1 Exigences agroécologiques

Le sol

Les racines de la pastèque peuvent atteindre une profondeur de 80 cm et une longueur latérale d'environ deux mètres. La pastèque préfère les sols limono-sableux bien drainés, mais pousse également sur les sols sableux. Les sols légers qui se réchauffent rapidement après une période humide sont utilisés habituellement pour produire les récoltes précoces. Les sols lourds induisent un développement végétatif plus accentué et une maturation tardive des fruits. Les plants de pastèque ne tolèrent pas les sols engorgés d'eau. L'eau du sol doit être au delà d'un mètre et le pH des sols de 5.5 à 6.8. Les sols riches en matière organique procurent une bonne nutrition de la plante et assurent une croissance vigoureuse.

L'eau

A cause de leur sensibilité aux maladies, la culture de la pastèque réussit mieux en saison sèche. Par ailleurs la pastèque a besoin de beaucoup d'eau. Le besoin en eau durant tout le cycle (100 jours) varie entre 4000 et 6000 m³ par hectare (400 et 600 litres par m²). La pluviométrie annuelle idéale est 500 à 750 mm et les quantités minima et maxima de l'eau qui peuvent être tolérées sont respectivement de 400 et 1800 mm. L'humidité relative optimum de l'air est d'environ 50 à 60 %.

La température

La pastèque exige des températures variant entre 20 et 35 °C. Au-dessous de 15 °C, la croissance s'arrête. Les températures en dessous de 2 à 3 °C entraînent la mort des plantes et celles au-dessus de 35 °C empêchent la floraison. La température idéale pour la germination de la graine est de 22 à 27 °C. Une germination rapide est promue quand il y a peu de variation entre les températures diurnes et nocturnes. La température idéale pour le développement

Leçons à apprendre :

- *La diversification est importante pour réduire la pression des ravageurs et des maladies et pour améliorer la fertilité du sol.*
- *La gestion des adventices est principalement préventive et est axée sur le maintien d'une faible pression des mauvaises herbes.*
- *La gestion de l'eau vise à conserver l'humidité du sol et à utiliser des systèmes d'irrigation qui économisent l'eau et réduisent les maladies infectieuses.*

Introduction :

Introduire les participants dans le sujet en identifiant les principaux fruits de la région, surtout pendant la saison sèche et chaude. Mentionnez les cucurbitacées et trouvez les fruits et légumes de cucurbitacées cultivés. Pourquoi est-ce qu'ils sont cultivés? Quels sont les principaux facteurs considérés pour une bonne culture? Quels sont les avantages et inconvénients de la culture de la pastèque? Notez les facteurs clés sur un tableau et faites référence à eux plus tard.

4 Guide de gestion des cultures

du fruit est de 30 à 35 °C. La pastèque exige une photopériode d'au moins 12 heures d'éclairement par jour.

Le vent

Les plantes de pastèque sont sensibles aux aléas dus au vent. Dans les régions où soufflent les vents violents, les brise-vent sont recommandés pour réduire la vitesse du vent. Les associations avec les céréales et les légumineuses peuvent protéger les jeunes plants. Cependant, le contact physique entre les plantes du brise-vent et les plants de la pastèque doit être évité. La culture des brise-vent doit être arrêtée ou enfouie dans le sol dès qu'elle commence à concurrencer celle de la pastèque pour l'eau.

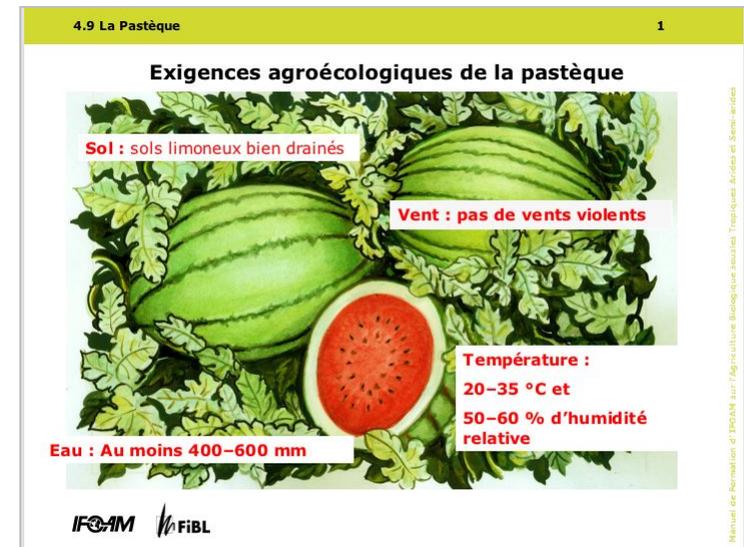
4.9.2 Stratégies de diversification

En agriculture biologique, une diversité très raisonnable des cultures et de la végétation naturelle sont visées afin de réduire l'incidence des ravageurs et des maladies, d'améliorer la fertilité du sol et de rehausser la production de matériels végétaux pour l'alimentation des animaux et l'obtention du bois de feu et d'autres produits.

Association et rotation des cultures

Pour la culture de la pastèque, les mesures de diversification suivantes peuvent être utilisées :

- Plantations de haies de légumineuses (*Leucaena leucocephala*) ou plantes non légumineuses pour réduire la propagation des ravageurs et des maladies. La plantation de *Gliricidia sepium*, *d'Erythrina* et d'autres arbres brise-vent résistants à la sécheresse réduit les dommages aux fruits causés par le vent.
- Association de la pastèque avec le maïs, niébé ou potiron pour augmenter la diversité des cultures dans le champ, pour réduire la pression des adventices, des ravageurs et des maladies et garantir un revenu sécurisé aux producteurs qui ne se sont pas limités à une seule culture.



TRANSPARENT 4.9 (1) : EXIGENCES AGRO ECOLOGIQUES DE LA PASTEQUE.

4 Guide de gestion des cultures

- Utilisation des légumineuses comme plantes de couverture ou des céréales (par exemple le sorgho) semées entre les lignes des jeunes plants de pastèque pour les protéger contre les vents violents. La plante de couverture est coupée pour pailler dès qu'elle entre en compétition avec la pastèque pour l'eau et les éléments nutritifs. Le paillis permet de réduire l'évaporation de l'eau, de protéger le sol et de nourrir les organismes du sol.

Des bandes de légumineuses (mucuna, niébé, pois chiche, leucaena) ou de plantes non légumineuses (sorgho, tournesol), de légumes (par exemple tomates), d'arbrisseaux et arbres (de préférence des légumineuses qui sont élaguées quand les pastèques sont plantées et qui sont périodiquement taillées) protègent contre le vent et empêchent l'érosion du sol. Les résidus de récolte fournissent de la matière organique précieuse qui peut être utilisée pour le compostage, le paillage ou l'alimentation du bétail.

- Les cultures en couloir avec de jeunes arbres fruitiers (par exemple : agrumes, tamarin ou goyave) et de jeunes essences forestières (par exemple : Gliricidia, acacia) améliorent l'exploitation des ressources du sol et augmentent la biodiversité du champ. Les cultures associées ne doivent pas entrer en compétition avec la pastèque pour la lumière.

Un large plan de rotation des légumineuses, de la pastèque, de l'association maïs-légumineuses, des cultures maraîchères (par exemple des tomates) et du tournesol réduit les risques de transmission des ravageurs et des maladies du sol. Sur les sols sableux légers infestés de nématodes (*Meloidogyne spp*) la pastèque ne doit pas être cultivée après les légumineuses ou les plantes de la famille des Solanacea.

Pour éviter de sérieux problèmes avec les pathogènes du sol, la pastèque et les autres espèces apparentées (*Cucurbitaceae*) ne doivent revenir sur une même parcelle qu'après une période de 4 années. La pastèque répond positivement à la fumure de fonds par incorporation d'engrais verts tels que le stizolobium et le mucuna qui couvrent le sol rapidement et inhibent le développement des adventices, augmentent la matière organique du sol et améliorent sa structure générale. Cependant, la culture d'engrais verts dans les régions tropicales arides et semi-arides dépend fortement des possibilités d'irrigation.

Un exemple sur le cycle de rotation culturale :

Légumineuse - pastèque - maïs ou sorgho - culture maraîchère - tournesol - pois chiche - sorgho

Motivation : Impacts de la rotation des cultures :

Pour les introduire dans le sujet, demandez aux participants les facteurs à prendre en considération pour planifier une rotation incluant la pastèque. Si les participants sont expérimentés dans la culture de la pastèque, essayez d'obtenir d'eux des informations plus détaillées sur les rotations incluant la pastèque. Les questions possibles sont : Pourquoi est-ce que la biodiversité est importante dans la culture de la pastèque ? Quelles sont les possibilités existantes pour créer la biodiversité du champ ? Quels sont les impacts des mesures prises sur les cultures, le sol, le microclimat, etc. ? Quels aspects doivent être considérés ? Quelles sont les expériences spécifiques réalisées avec la culture de pastèque ?

Notez les réponses au tableau et se référer à eux plus tard. À propos des aspects généraux de rotation des cultures, faites référence au chapitre 4 du Manuel de Base IFOAM.

4 Guide de gestion des cultures

4.9 La Pastèque 2

Quelques possibilités de créer une diversité d'environnement pour la pastèque

Impacts positifs

- Réduit la propagation des ravageurs et des maladies
- Ralentit les vents
- Supprime les mauvaises herbes
- Réduit la pression parasitaire et les maladies
- Ralentit les vents
- Ralentit les vents
- Réduit l'érosion du sol
- Améliore la fertilité du sol
- Utilisation plus efficiente des ressources du sol
- Réduit la pression parasitaire et les maladies

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

IFOAM FIBL

TRANSPARENT 4.9 (2) : QUELQUES POSSIBILITES DE CREER UNE DIVERSITE D'ENVIRONNEMENT POUR LA PASTÈQUE.

Echanges d'expérience sur les variétés :

Si les participants ont de l'expérience dans la culture de la pastèque, invitez-les à partager leurs expériences à propos de la sélection variétale en posant les questions suivantes :

- *Quelles sont les caractéristiques prises en considération dans le choix d'une variété de culture ? Est-ce possible de classer ces critères ? Est-ce qu'il y a des critères décisifs ?*
- *Quelles sont les variétés cultivées ?*
- *Dans quelle mesure les variétés cultivées remplissent les critères ?*

Adaptez le transparent aux conditions des participants.

4 Guide de gestion des cultures

Les variétés adaptées

En général, le choix d'une bonne variété de pastèque pour la production biologique dépend de différents facteurs tels que la disponibilité des semences, les caractéristiques du site, et la résistance aux maladies et aux ravageurs ainsi que les exigences du marché. Quelques variétés sont résistantes à la fusariose et à l'antracnose. En outre, les caractéristiques importantes à considérer sont : des fruits à peau dure (pour réduire le risque de dégâts pendant le transport), à durées de stockage et d'exposition sur étagère longues, à taille moyenne avec un petit mésocarpe (qui est le tissu blanc entre la peau et la chair du fruit) et à chair sucrée et juteuse.

En général, le cycle de production de la pastèque est de 80 à 110 jours. L'établissement de la récolte prend 10 à 15 jours, la période végétative dure 20 à 25 jours, la floraison 15 à 20 jours, le développement du fruit (remplissage du fruit) 20 à 30 jours et la maturation 15 à 20 jours. Avant de cultiver la pastèque pour la première fois à grande échelle, il est recommandé que les caractéristiques agronomiques des variétés disponibles soient comparées sur de petites parcelles.

En règle générale, pour assurer un développement adéquat des fruits, on ne tolère pas plus de quatre fruits par plante. Pour réduire la durée d'élagage, les variétés à faible production de fleurs sont préférées. La date de la récolte dépend du nombre de fruits par plante et de l'uniformité de la maturation.

Semis et gestion de la pépinière

La culture de la pastèque nécessite beaucoup d'espace pour permettre une croissance sans obstacle des lianes. En semis direct dans le champ, les graines sont semées à une profondeur de 2 à 3 cm sur des monticules ou des planches surélevées à une distance d'environ 2 mètres sur la ligne et de 2 à 3 mètres entre les lignes. Les écartements peuvent varier selon la variété et le système d'irrigation utilisé. Quand les jeunes plants ont 2 feuilles complètement développées, ils sont réduits à trois plants par monticule.

Au lieu d'un semis direct dans le champ, les plants de pastèque peuvent d'abord rester en pépinière pendant environ 3 semaines avant d'être transplantés dans le champ. Pour les semis en boulettes, en pots ou en lots de cellules, 2 à 3 graines peuvent être semées par pot, et on peut réduire à un ou deux plants par pot en gardant les meilleurs plants. Le sol de la pépinière doit contenir un compost mûr, riche et bien décomposé. Le compost frais gêne la germination et cause des brûlures de la racine.

| 4.9 La Pastèque | | 3 | |
|-------------------------------|-----------------|--|--------------------------------|
| Types et variétés de pastèque | | | |
| Forme | Type | Caractères | Résistances |
| Longue | Charleston Gris | <ul style="list-style-type: none"> • Peau grise, chair rouge • Résistante aux dommages au cours du transport • Adaptée aux conditions arides et tropicales • Pèse environ 13 à 16 kg • Variétés : ... | Anthracnose ●●● Fusarium ●● |
| Longue | Jubilée | <ul style="list-style-type: none"> • Peau verte et rayure sombre, chair rouge brillante • Adapté aux conditions chaudes et humides • Pèse 12 kg • Variétés : ... | |
| Oblongue | Crimson Sucré | <ul style="list-style-type: none"> • Peau verte brillante avec rayures sombres, chair rouge • Variétés : ... | |
| Oblongue | Paon | <ul style="list-style-type: none"> • Peau verte sombre, chair rouge-orange • Résistante au transport sur longue distance • Pèse environ 12 kg • Variétés : ... | |
| Ronde | Baie sucrée | <ul style="list-style-type: none"> • Peau verte foncée et fine, chair rouge brillante • Certaines variétés sont sensibles au transport • Pèse entre 4 à 12 kg • Variétés : ... | |

TRANSPARENT 4.9 (3) : LES TYPES DE PASTÈQUE ET LEURS CARACTÉRISTIQUES.

Partage d'expérience sur la conduite de la pépinière :

Invitez les participants à décrire leurs expériences sur la conduite (biologique) de la pastèque en pépinière.

Si les participants n'ont pas d'expérience dans ce domaine, discutez avec eux (de préférence sur une ferme) des pratiques adaptées à leurs conditions.

4 Guide de gestion des cultures

Pour avoir un sol avec une structure stable et sans obstacle pour le développement de la racine, le sable, la vermiculite, la perlite, les fibres de coco ou la paille de riz peuvent être ajoutés. Ceci dépend de leur disponibilité. Les plantules saines et bien développées avec au moins 2 paires de feuilles sont plantées à une distance de 60 à 90 centimètres sur la ligne. Il est recommandé de placer les plants dans un endroit ouvert et ensoleillé pendant deux jours avant la transplantation dans leur emplacement final.

En Amérique centrale, trois modes de semis sont couramment utilisés :

- Le système hexagonal : les plantes distantes de 3 x 3 mètres ; ce modèle est utilisé pour la culture hivernale.
- Le système rectangulaire : les plantes sont distantes de 2 x 3 mètres ; ce modèle est utilisé pour la culture en humidité résiduelle.
- Le système de la ligne double : les plantes distantes de 2 x 2 mètres sur la double ligne de plantation hexagonale.

Si la pastèque doit être associée avec d'autres plantes, les distances de semis/plantation doivent être adaptées en conséquence.

L'organisation de la production

Le moment approprié de semer ou de planter la pastèque dépend de plusieurs facteurs. Traditionnellement, c'est le prix de la pastèque sur le marché national et à l'exportation qui définit la période de culture. La date de semis ou de plantation est de préférence choisie de telle sorte que la récolte ne coïncide pas avec une période de prix bas sur le marché ou de conditions agroécologiques défavorables.

En Amérique centrale, la pastèque est cultivée pendant les périodes suivantes, mais elles ne sont pas toutes propices pour une production biologique :

- La culture pendant la saison pluvieuse : la plante est semée en mai ou en juin pour être récoltée entre août et octobre. Ce programme induit de grands risques pour la production biologique comme la forte pression des ravageurs et des maladies et une abondance des adventices. Dans ces régions, les précipitations durant les premières phases de développement sont incertaines.

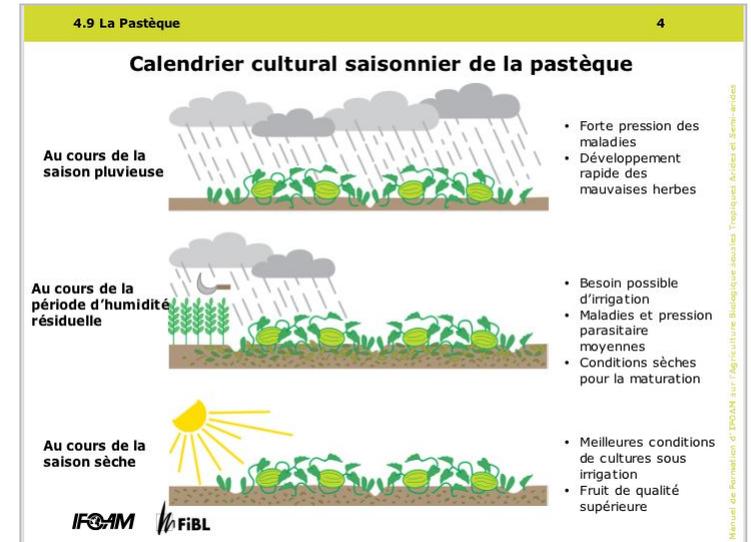
Exercice : L'organisation de la culture de la pastèque :

Récapitulez avec les participants les facteurs pertinents pour planifier la culture de la pastèque. Inclure les expériences pratiques des participants pour la culture de la pastèque afin de planifier ensemble la culture.

Les questions suivantes peuvent être utiles :

- *Comment est-ce que les pluies sont distribuées pendant l'année ?*
- *Est-ce qu'il y a des possibilités d'irrigation des cultures ? Quel est le système d'irrigation utilisé ? Quelles sont les cultures qui peuvent être irriguées ? Quelles sont les quantités d'eau disponibles ?*
- *Comment est structurée la demande du marché pour la pastèque ? Est-ce qu'il y a des variations du prix sur le marché ?*
- *Quels autres facteurs interviennent dans la planification de la culture de la pastèque (par exemple les précédents culturaux) ?*

4 Guide de gestion des cultures



TRANSPARENT 4.9 (4) : CALENDRIER CULTURAL DE LA PASTEQUE.

4 Guide de gestion des cultures

- La culture pendant la période d'humidité résiduelle (dernières pluies et humidité résiduelle du sol) : le semis est réalisé en novembre ou en décembre pour être récolté entre février et avril. Un avantage est que ce réglage permet aux producteurs de cultiver une légumineuse avant la pastèque, laquelle satisfait les besoins en azote de la pastèque. D'un autre côté, il peut être nécessaire d'irriguer la culture, surtout entre le début de la fructification et le début de la récolte, et la demande en eau est approximativement de 6 litres par m² par jour.
- La culture irriguée pendant la saison sèche : dans ce cas, la pastèque est semée pendant les mois secs de décembre et de janvier et les fruits sont récoltés en mars et en avril. Ce réglage offre les meilleures conditions de culture pour la pastèque, mais exige l'irrigation durant toute la période culturale (le besoin total en eau est de 400 à 600 litres par m²).

4.9.3 La protection du sol et la gestion des adventices

Protection du sol

Si le sol n'est pas protégé par une culture dense, il est susceptible de subir deux risques : la lixiviation (c'est à dire le lessivage des particules fines vers les couches du sol les plus profondes) et l'érosion de surface. Le risque est particulièrement élevé pour les plantations à larges écartements sur les sols nus au cours des 30 à 40 premiers jours, et jusqu'à ce que les feuilles couvrent le sol. Les moyens de prévention de l'érosion pour les jeunes cultures largement espacées sont le paillis vivant (c'est à dire les plantes de couverture ou les engrais verts) ou le paillis mort (c'est à dire la paille, les feuilles, les résidus de récolte, le compost).

S'il n'y a aucune alternative à la culture de la pastèque sur une pente, des mesures adéquates doivent être prises pour prévenir l'érosion et le ruissellement. De telles mesures incluent le terrassement de la pente, l'érection de barrières protectrices et la plantation tout autour des lignes. Les associations culturales ou les barrières vivantes peuvent ainsi réduire le risque d'érosion de surface.

(À propos des mesures de protection du sol, faites aussi référence au chapitre 3 du Manuel de Base IFOAM.)

Partage d'expérience sur le labour du sol :

Préparez un tableau sur une feuille graphique ou un tableau sur lequel vous pouvez enregistrer les expériences des participants sur les sols et les pratiques spécifiques de gestion du sol (voir l'exemple ci-dessous). Invitez les participants à partager leurs expériences.

Quels sont les impacts des différentes pratiques du labour sur les caractéristiques du sol, tels que la perméabilité du sol, le risque d'encroûtement ou d'érosion, la pression des adventices, la formation des couches de sol, la gestion de l'eau, etc.? Discutez des avantages (+) et inconvénients (-), des différents types de sol convenables (s'il y a différents types de sol dans la région) et des types de labour pour la culture de la pastèque.

| Types de sol | Modes de labour du sol | Impacts : Positifs (+) Négatifs (-) |
|-------------------------|--|---|
| Sols peu profonds | - Labour peu profond - Incorporation de matière organique | |
| Sols profonds et lourds | | |
| Sols sableux | | |

4 Guide de gestion des cultures

Préparation du champ

Pour fournir de bonnes conditions de culture pour la pastèque, une attention spéciale doit être portée sur le sol et la préparation du lit de semis. La pastèque se développe bien sur des sols limono-sableux bien drainés et légèrement acides.

Sur les sols trop lourds, les plantes se développent lentement et les fruits sont généralement de taille et de qualité inférieures. Dans les sols peu profonds, une herse à disque est communément utilisée pour préparer le champ à une profondeur de 10 à 15 centimètres. Dans des sols profonds, la préparation du sol dépend de la culture antérieure ou de l'engrais vert ainsi que de la quantité et du type de mauvaises herbes présentes. En cas de forte pression des adventices, une charrue ou une charrue à lame est utilisée. Les deux outils peuvent être combinés avec une herse à disque. En plus du labour et du hersage, le sous-solage favorise l'enracinement profond dans les couches compactes du sol. Les résidus de récolte et les engrais verts (*Stizolobium spp.*, le mucuna, et la végétation spontanée) doivent être incorporés superficiellement au sol quatre à cinq semaines avant la plantation. Si le sol nu est exposé au soleil entre la préparation du lit de semis et le semis ou la plantation de la pastèque, les ravageurs et les maladies du sol sont réduits. Le lit de semis est préparé avec un ouvreur de sillon pour construire des planches de 15 à 38 centimètres de haut et de 2 à 4 mètres de large. Les plantes de la pastèque sont cultivées sur des lits, cependant, les sillons peuvent servir pour l'irrigation dans les endroits où l'eau est disponible en quantité suffisante. Si l'eau est le facteur limitant, l'installation d'un micro-système d'irrigation est nécessaire.

Les lianes de la pastèque peuvent atteindre une longueur de 5 mètres.

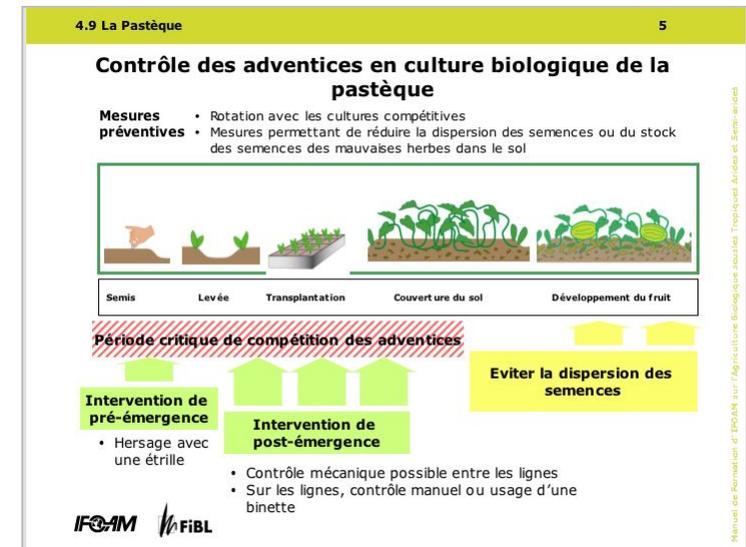
Gestion des adventices

Beaucoup de cultures n'ont pas nécessairement besoin d'être dégagées des mauvaises herbes pendant toute la période de culture. C'est aussi le cas pour la pastèque. Dans le cas de la pastèque en particulier, la compétition des mauvaises herbes doit être évitée surtout pendant les premiers stades de croissance jusqu'à la couverture du sol. Si la pastèque est semée directement dans le champ, la compétition des adventices peut être plus forte à cause d'une plus longue exposition, à moins qu'elle soit plantée ailleurs en pépinière. Dès que la culture couvre le sol, les mauvaises herbes sont efficacement supprimées.

4 Guide de gestion des cultures

Comment réduire la pression des adventices à différentes étapes de la culture :

- **Avant de semer ou de planter** : Les mesures préventives sont d'importance majeure. Elles prennent en compte une rotation adéquate de la culture qui inclut : les cultures compétitives (par exemple : sorgho - *Cajanus cajan* - pastèque), les engrais verts (par exemple : *Stizolobium*), le contrôle des adventices (= culture superficielle du sol pour contrôler les mauvaises herbes avant de semer), le paillage et la prévention de la dispersion des graines des mauvaises herbes dans le champ.
- **Après le semis et avant la levée** : Si la pastèque est semée directement dans le champ, les jeunes pousses de mauvaises herbes peuvent être contrôlées par l'intervention mécanique superficielle (avec une étrille par exemple) au stade de 1 à 2 feuilles avant la levée des plants de la pastèque. Pour cela, on sème seulement 7 jours après la préparation du lit de semis pour permettre aux mauvaises herbes de germer et d'atteindre 1 à 2 feuilles. Avant que les plantes de la pastèque n'émergent, les mauvaises herbes sont déracinées avec l'étrille.
- **Après l'émergence de la pastèque** : Les mauvaises herbes qui poussent entre les lignes peuvent être enlevées mécaniquement jusqu'à ce que les lianes des plantes de la pastèque commencent à se développer. Sur les lignes, les mauvaises herbes sont efficacement éliminées avec une binette. Quand les plantes de la pastèque ont 3-4 feuilles, les mauvaises herbes, les plants malades et les plants en surplus sont éliminés. Quand les lianes se développent à travers les lignes, on peut laisser croître les mauvaises herbes. Pour une bonne couverture du sol, il est recommandé d'orienter les lianes dans toutes les directions.



TRANSPARENT 4.9 (5) : GESTION DES ADVENTICES DANS LA CULTURE DE LA PASTÈQUE.

Discussion sur les méthodes appropriées de gestion des adventices :

Discutez avec les participants des méthodes de gestion des mauvaises herbes pouvant être appliquées pour la culture de la pastèque biologique suivant leurs conditions spécifiques. Utilisez le transparent pour faciliter la discussion, si cela s'avère nécessaire.

4 Guide de gestion des cultures

Couvrir le sol ou le garder nu ?

Une alternative concernant un sol nu est de le couvrir pour empêcher la germination des mauvaises herbes. Dans les cultures conventionnelles et commerciales, des plastiques de paillage du sol sont communément utilisés pour supprimer les mauvaises herbes. Cependant, les paillis biodégradables sont préférés dans l'agriculture biologique puisqu'ils ne créent pas de problèmes d'élimination et peuvent être recyclés. Les paillis organiques tels que la paille, les feuilles ou le compost sont appliqués autour des plantes après qu'elles soient établies. Bien que cette pratique utilise une main-d'œuvre intensive, elle contribue à conserver l'humidité du sol, à attirer les vers de terre et finalement à enrichir le champ en matière organique. Les paillis vivants cultivés entre les lignes peuvent contribuer aussi à supprimer les mauvaises herbes et en même temps protéger les plants de la pastèque des vents forts. Cependant, les paillis vivants doivent être coupés avant qu'ils ne commencent à concurrencer les plantes de la pastèque pour les éléments nutritifs et l'eau.

4 Guide de gestion des cultures

4.9.4 L'approvisionnement en éléments nutritifs et la fertilisation biologique

Comme toute les cucurbitacées, la pastèque pousse bien sur des sols riches en matière organique. Un sol biologiquement actif constitue la base d'une nutrition adéquate et équilibrée. Avec un besoin en éléments nutritifs de 80-100 kg de N, 25-60 kg de P et 35-80 kg de K, la pastèque est considérée comme une culture à exigence moyenne.

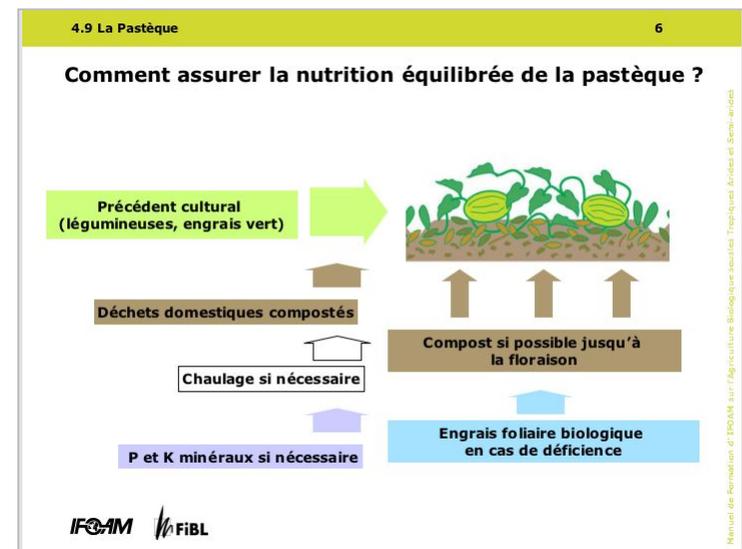
Si la pastèque est cultivée en première ou en deuxième position après une légumineuse (par exemple le pois d'Angole) ou après une culture maraîchère qui suit un engrais vert, les plantes trouvent généralement assez d'éléments nutritifs dans le sol pour se développer correctement. Une bonne alternative aux précédents culturaux légumineux est l'application du fumier. La quantité de fumier recommandée est de 30 à 40 tonnes par hectare, appliqué pendant la préparation du sol au moins un mois environ avant le semis. Pour renforcer la croissance de la pastèque et assurer des rendements adéquats, de petites quantités de compost peuvent être appliquées jusqu'à la floraison.

Les engrais minéraux tels que les phosphates naturels et le sulfate de potassium sont seulement recommandés si une analyse du sol montre qu'ils sont déficients dans le sol. Selon les recommandations biologiques, une autorisation doit être nécessairement donnée avant l'application de tels engrais. Les engrais organiques foliaires tels que les extraits de plantes, les engrais organiques liquides, etc., qui sont produits par le fermier, n'ont pas besoin d'autorisation avant d'être appliqués. Avant d'appliquer des engrais foliaires sur une grande surface, les effets néfastes possibles doivent être testés au moyen d'un essai par application sur une petite parcelle. Certaines plantes ou extraits décomposés peuvent causer la brûlure de la feuille et endommager sévèrement la culture.

La pastèque est sensible à la toxicité du manganèse qui est un problème commun dans les sols avec un pH en dessous de 5,5. Les plants de pastèque réagissent à la toxicité du manganèse avec une croissance rabougrie et des feuilles boursoufflées. Les plants âgés montrent des taches brunes sur les plus vieilles feuilles. La meilleure solution à la toxicité du manganèse est d'appliquer de la chaux pendant la préparation de semis. Un pH de 6,0 doit être maintenu pour éviter des problèmes de déficience liés au pH. Si le sol est déficient en calcium, les plantes développent une pourriture en fin de floraison. Les mêmes symptômes peuvent être dus à la saturation du sol avec l'eau, qui pourrait se produire après de longues périodes de pluie.

Motivation : Principes de nutrition de la plante :

Avant de donner des informations sur la nutrition de la pastèque, rappelez aux participants les principes de nutrition de la plante en agriculture biologique. Cela peut être fait en comparant les impacts de la fertilisation biologique et minérale sur le sol, sur la disponibilité d'éléments nutritifs, et en déduire la stratégie de fertilisation biologique comparée aux pratiques d'agriculture conventionnelle. Faites référence au chapitre 4.1 du Manuel de Base IFOAM.



TRANSPARENT 4.9 (6) : APPROCHE D'UNE NUTRITION EQUILIBREE DE LA PASTÈQUE.

4 Guide de gestion des cultures

Exercice : La fertilisation de la pastèque en conditions locales :

Divisez les participants en groupes et mettez toutes les informations sur la rotation des cultures (qui ont été élaborées ensemble au préalable) à leur disposition. Demandez ensuite aux participants de dresser un plan de fertilisation pour la pastèque biologique en fonction de la rotation des cultures, des conditions agroécologiques et des sources d'éléments nutritifs disponibles. Les questions suivantes peuvent être utiles : Comment est-ce que la rotation des cultures et la gestion de la matière organique peuvent-elles être planifiées pour satisfaire les besoins en éléments nutritifs de la pastèque ? Est-ce que des mesures supplémentaires sont nécessaires ? Demandez aux participants de présenter leurs résultats et de discuter ensemble des apports.

4 Guide de gestion des cultures

4.9.5 Les contrôles indirect et direct des ravageurs et des maladies

La pastèque est sensible aussi bien aux perturbations physiologiques qu'aux attaques des ravageurs et des maladies. Pour autant, elle n'est généralement pas autant attaquée que beaucoup d'autres fruits et légumes.

Les circonstances suivantes conduisent aux problèmes des ravageurs et des maladies :

- Sol à faible fertilité et à pH en dessous de 6,0 ou au-dessus de 7,0.
- Préjudices causés par un labour peu soigné.
- Irrigation par aspersion ou pluies persistantes.
- Culture des variétés sensibles aux maladies.
- Faible drainage du sol. Les racines de la pastèque restent immergées dans l'eau pendant de longues périodes.
- Rotation insuffisante des cultures.

Les mesures préventives doivent être prioritaires dans le contrôle des ravageurs et des maladies de la pastèque comme c'est le cas dans toute culture biologique. Les mesures préventives générales sont inscrites au chapitre 5.1.2 du Manuel de Base IFOAM. Les mesures préventives les plus importantes pour la pastèque sont les suivantes :

- Sélection de variétés tolérantes ou résistantes aux maladies (par exemple : anthracnose, fusarium, etc.) et aux ravageurs.
- Sélection de variétés adaptées aux conditions locales.
- Semences ou matériels de plantation sains.
- Divers systèmes de cultures (par exemple association, rotation des cultures, engrais vert) y compris des haies pour réduire la dispersion des spores des pathogènes.
- Sol biologiquement actif et nutrition équilibrée.
- Contrôle des adventices qui peuvent être des hôtes des maladies et des ravageurs.

Motivation : Comment prévenir les problèmes liés aux maladies ?

Demandez aux participants les mesures préventives qu'ils connaissent pour contrôler les maladies de la pastèque. Une fois qu'ils ont donné leurs réponses, montrez-leur le transparent 5.1.2 b du Manuel de Base IFOAM et attirer leur attention sur les mesures qui n'ont pas été mentionnées.

4 Guide de gestion des cultures

- Cadrage de la culture dans le temps (par exemple culture pendant la saison sèche).
- Entretien approprié de la culture (irrigation, arrachage des plantes infestées pour prévenir la dissémination de la maladie).
- Rotation culturale adéquate.

Les mesures préventives contribuent à réduire les problèmes de ravageurs et de maladies. Néanmoins l'application directe de pesticides naturels peut être quelquefois nécessaire. Le suivi régulier de la culture est essentiel pour contrôler le développement du pathogène à un stade précoce.

Contrôle des maladies

Les maladies foliaires suivantes sont prédominantes chez la pastèque :

Anthraxnose, causée par le champignon *Collectotrichum orbiculare*. Cette maladie se manifeste par des taches brunes et noires anguleuses ou irrégulières sur la feuille. Les lésions d'anthraxnose se produisent aussi sur la tige et le fruit. Les plantes peuvent être infestées à n'importe quelle étape de développement. Quelques jours chauds et pluvieux peuvent détruire entièrement la culture, en donnant au champ une apparence de brûlure.

Le mildiou est causé par le champignon *Pseudoperonospora cubensis*. Les plantes infestées montrent des plages jaunes irrégulières sur la face supérieure des feuilles. Aux stades plus avancés du développement de la maladie, le centre de ces plages devient marron pendant que le contour reste jaune. En conditions humides, le champignon élabore un mycélium sombre, grisâtre, sur la face inférieure des feuilles. En condition favorable le Mildiou se développe rapidement, en donnant une légère apparence de brûlure à tout le champ.

Cercosporiose : les taches foliaires sont causées par le champignon *Cercospora citrullina*. Les symptômes caractéristiques sont des taches brunes circulaires sur les feuilles avec des couleurs blanches ou ocre au centre. Les attaques sévères entraînent la défoliation. Les conditions humides et les températures chaudes aggravent la Cercosporiose. Elle est transmise par les résidus de récolte et par les mauvaises herbes de la famille des *Cucurbitacea* à laquelle appartient la pastèque. Les mesures préventives incluent l'évitement de l'engorgement d'eau, une large rotation des cultures et la lutte contre la propagation des spores par le vent et la pulvérisation de cuivre.

Echanges d'expérience sur les maladies de la pastèque :

Demandez aux participants les maladies qui infestent la pastèque ou autres cucurbitacées de la région. Quel est leur degré d'incidence? Quelles sont les mesures préventives directes prouvées efficaces, peu efficaces ou inefficaces?

| 4.9 La Pastèque | | 7 |
|---|---|--|
| Quelques maladies de la pastèque biologique et mesures possibles de contrôle | | |
| | Mesures de contrôle préventif | Mesures curatives |
| Anthraxnose | <ul style="list-style-type: none"> • Suspension d'au moins quatre ans entre cultures de cucurbitacées • Culture de variétés résistantes | <ul style="list-style-type: none"> • Application de cuivre s'il y a un risque élevé d'infection • Élimination immédiate des parties infectées des plants |
| Mildiou | <ul style="list-style-type: none"> • Garder les feuilles à l'état sec • Culture de variétés résistantes • Bonne aération à l'intérieur des cultures • Éviter la culture proche d'autres champs de pastèque | <ul style="list-style-type: none"> • Surveillance régulière des symptômes de mildiou dans le champ • Application de cuivre s'il y a un risque élevé d'infection • Alternative : application de Myco-Sin (acide sulfurique d'argile minérale) alterné avec Myco-Sain (composé de basalte sulfurique) ou de mixture de poudre de pierre |
| Fonte de semis | <ul style="list-style-type: none"> • Semences saines • Gestion des résidus de récolte • Éviter les sols humides ou inondés sur une longue période • Bonnes pratiques culturales et de travail du sol (lits de semences épais, substrats de pépinière stérilisés, etc.) • Augmenter l'activité du sol en ajoutant de la matière organique (compost, fumier, etc.) | |

TRANSPARENT 4.9 (7) : QUELQUES MALADIES DE LA PASTÈQUE BIOLOGIQUE ET LEUR CONTRÔLE.

4 Guide de gestion des cultures

Virus de la mosaïque : les infections sont caractérisées par des plages vertes entremêlées de jaunes sur les feuilles. Le virus peut endommager le feuillage et les fruits. La mosaïque virale est transmise par les insectes (par exemple les pucerons). Les mesures préventives incluent la culture de variétés résistantes, le contrôle des mauvaises herbes hôtes, les mesures pour augmenter la biodiversité, l'usage de pièges de ravageurs (plantes pièges, pièges collants, etc.) et l'évitement de la culture de la pastèque près des champs de plantes grimpantes.

Les maladies racinaires et vasculaires suivantes sont prédominantes chez la pastèque :

La fonte de semis : Les plantules se fanent et meurent ou n'émergent pas du tout. La fonte de semis peut être causée par différents champignons tels que *Rhizoctonia solani*, *Phytophthora* spp, etc. La fonte de semis est induite par les résidus infestés des précédentes cultures et par les conditions environnementales (par exemple les conditions qui inhibent la germination rapide, telles que les sols inondés et les températures fraîches).

La fusariose vasculaire, causée par le champignon *Fusarium oxysporum*, qui se propage par les semences ou par le sol adhérent au matériel ou par l'eau de drainage et par l'homme. Le premier symptôme est un flétrissement temporaire des lianes grimpantes, surtout pendant la période la plus chaude de la journée. Les symptômes de flétrissement se développent progressivement et la plante finit par mourir. La coupe transversale des lianes montre un système vasculaire marron décoloré. La fusariose peut être contrôlée en utilisant des variétés résistantes, mais le plus important est la prévention avec une large rotation de 5 à 7 ans, un sol biologiquement actif et un pH neutre.

Le contrôle des ravageurs

Plusieurs ravageurs attaquent les plantes de pastèque. Pour réduire les risques d'une multiplication incontrôlée et maintenir les ravageurs en dessous du seuil économique, les producteurs biologiques peuvent se focaliser sur la gestion préventive des ravageurs. Les agriculteurs biologiques appliquent les stratégies suivantes en fonction des conditions locales :

- Renforcer une nutrition équilibrée et la santé des plantes en améliorant la fertilité du sol.
- Éviter l'engorgement d'eau du sol et le compactage et exposer les parasites du sol au soleil à travers la préparation appropriée du lit de semis.

4 Guide de gestion des cultures

- Augmenter les habitats naturels des oiseaux et des ennemis naturels à travers divers systèmes de culture, une large rotation des cultures et en plaçant des brise-vent et des clôtures naturelles.
- Cultiver des plantes pièges (par exemple la courgette). Les plantes pièges sont installées autour du champ plus tôt que la pastèque. Les ravageurs des plantes pièges sont contrôlés avec des insecticides botaniques.
- Installer des pièges jaunes collants contre les insectes volants. Ces pièges peuvent servir largement à attirer simplement des populations de ravageurs, mais certains peuvent être utilisés pour diminuer les ravageurs. Pour avoir de meilleurs résultats, placer des pièges le long des frontières ou dans les régions affectées.

Eviter une invasion hâtive par les ravageurs en évitant la proximité de la pastèque vis-à-vis des cultures potentiellement infestées, en érigeant des barrières pour empêcher la dissémination et en assurant un contrôle continu.

Les ravageurs suivants peuvent être trouvés sur la culture de la pastèque :

Les mouches blanches qui sucent les parties vertes de la plante et donc les affaiblissent. Quand les mouches blanches sont très nombreuses, le miellat collant qu'elles produisent cause la fumagine sur les feuilles. Les mouches blanches peuvent transmettre des virus tels que le virus de la mosaïque (feuille rabougrie) et le virus la boursofflure des feuilles. Le contrôle préventif est axé sur l'élimination des mauvaises herbes hôtes, la culture de plants sains et vigoureux, l'usage de plastique réflecteur sur le sol, la culture de brise-vent pour réduire l'extension des mouches blanches, l'évitement de la culture de la pastèque à côté des plantes infestées, l'usage de pièges collants et de cultures pièges.

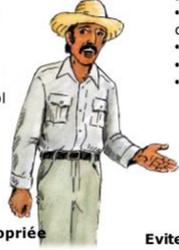
Les mineuses de feuilles sucent les parties vertes de la plante et creusent des galeries dans les feuilles. Par la suite, les feuilles flétrissent et tombent. La défoliation tardive de la culture peut entraîner des fruits ébouillantés par le soleil. Les mineuses de feuilles peuvent devenir une peste importante de la pastèque, si l'hôte cible n'est pas disponible. Les mesures préventives incluent une assurance de la vigueur des plantes à travers une fertilisation organique adéquate, l'arrosage, l'élimination des mauvaises herbes hôtes, le renforcement de la biodiversité pour favoriser les ennemis naturels tels que *Dygliphus* spp., *Opius* spp., et *Dacmusa* spp. et l'association tomate-niébé.

Discussion : Mesures préventives contre les ravageurs :

A partir du chapitre 5.1.2 du Manuel de Base IFOAM et le transparent ci-dessous, discutez des mesures préventives efficaces pour contrôler les ravageurs.

4.9 La Pastèque 8

Mesures pour réduire les attaques des ravageurs sur la pastèque



Améliorer la fertilité du sol :

- Rotation des cultures
- Protection du sol (paillage)

Nutrition équilibrée et plantes saines :

- Ajout de matière organique au sol
- Compost
- Engrais vert
- Fumier

Réaliser une préparation appropriée du lit de semis en évitant :

- Stagnation d'eau
- Compactage du sol
- Exposition des ravageurs au soleil

Favoriser des habitats naturels des oiseaux et des insectes utiles :

- Diversification des systèmes de culture (association)
- Large rotation culturale
- Brise-vent naturels
- Clôtures naturelles

Pièges :

- Plantes pièges
- Plantes répressives
- Piège jaune collant

Eviter une infestation précoce :

- Eviter l'installation proche des cultures infestées
- Barrières naturelles pour réduire la dispersion

IFOAM FIBL

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENCE 4.9 (8) : STRATEGIES POUR REDUIRE L'ATTAQUE DES RAVAGEURS SUR LA PASTEQUE.

4 Guide de gestion des cultures

En ce qui concerne le contrôle direct, les insecticides naturels tels que le neem, la roténone, les extraits de pyrèthre, l'huile ou le spinosad, *Bacillus thuringiensis*, sont appliqués. Les pièges collants jaunes d'environ 30 cm x 30 cm sont utiles pour réduire la quantité de mineuses de feuilles pendant la période de culture.

Les chenilles défoliatrices se nourrissent de la surface des tiges, des feuilles, des racines et des bourgeons des plantes de la pastèque. Pendant le jour, les chenilles défoliatrices restent sous la terre où elles se nourrissent des racines. Le soir, elles sortent et attaquent les parties précitées de la plante qui sont au dessus du sol. Les dégâts de la chenille défoliatrice sont très sévères sur les plants ou les jeunes plantes de la pastèque. Les méthodes préventives suivantes peuvent être utilisées: la préparation précoce du sol un mois avant le semis en retournant les vers ou les chrysalides jusqu'à la surface où ils se dessèchent au soleil ou sont mangés par les prédateurs, l'établissement rapide de la culture, l'élimination des mauvaises herbes qui servent de plantes hôtes car ceci réduit les lieux de pontes disponibles et potentiels de la chenille défoliatrice. En agriculture biologique les chenilles défoliatrices peuvent être contrôlées avec les pièges à lumière qui utilisent le pyrèthre naturel ou la mélasse, en appliquant des extraits aqueux ou des préparations poudreuses de *Derris elliptica* ou par pulvérisation d'extrait de pyrèthre naturel (*Chrysanthemum cinerariaefolium*) sur les plantes.

Les coléoptères du concombre : perforent les feuilles et provoquent des cicatrices sur les lianes et les jeunes fruits. Les coléoptères peuvent aussi se nourrir des tiges, des pistils des fleurs et les racines. Plusieurs espèces de coléoptère du concombre attaquent la pastèque (par exemple *Diabrotica undecimpunctata*, etc.). Le coléoptère du concombre est quelquefois confondu avec les coléoptères de la dame qui sont des prédateurs bénéfiques. Les mesures préventives incluent l'évitement de la culture à côté du maïs (car le coléoptère du concombre se nourrit aussi du maïs), la culture de la courge comme plante piège (y compris le traitement des coléoptères sur la courge) favorisant les ennemis naturels. En ce qui concerne les mesures curatives, la roténone, le sabadilla ou le pyrèthre, les extraits naturels de Mamey, ou de neem peuvent être pulvérisés. Les plastiques rouges appliqués au sol repoussent le coléoptère.

Les nématodes peuvent réduire le rendement de la culture de la pastèque. Les plantes infestées paraissent rabougries et chlorotiques. La mesure préventive la plus efficace contre les nématodes est l'évitement des champs hautement infestés de populations de nématodes.

Echanges d'expérience sur la lutte contre les ravageurs nuisibles de la pastèque :

Demandez aux participants leurs connaissances sur les ravageurs que l'on trouve localement sur la pastèque, ou sur les cucurbitacées en général. Quelles mesures préventives et de contrôle direct peuvent être efficaces pour les contrôler effectivement? Utilisez les tableaux pour compléter les réponses.

| 4.9 La Pastèque | | 9 |
|--|--|---|
| Quelques ravageurs et leur contrôle en culture biologique de la pastèque | | |
| | Mesures de contrôle préventif | Mesures curatives |
| Mouches blanches | <ul style="list-style-type: none"> • Elimination des mauvaises herbes hôtes • Plantules saines et vigoureuses • Utilisation de couverture plastique • Installation de brise-vent • Eviter la culture proche des plants infestés • Utiliser des pièges | <ul style="list-style-type: none"> • Applications de neem, de roténone, pyrèthrine, huile, savon et spinosad • Application de <i>Beauveria bassiana</i> |
| Mineuses de feuilles | <ul style="list-style-type: none"> • Plants vigoureux à travers l'irrigation et une fertilisation équilibrée • Elimination des mauvaises herbes hôtes • Accroître la diversité botanique en vue de favoriser les ennemis naturels • Utiliser des plantes pièges comme la tomate en association avec le niébé | <ul style="list-style-type: none"> • Applications d'insecticides naturels comme le neem, roténone, pyrèthrine, huile ou spinosad • Application de <i>Bacillus thuringiensis</i> • Utilisation de pièges des mineuses de feuilles |
| Chenilles | <ul style="list-style-type: none"> • Retourner les vers et les pupes à la surface au cours de la préparation du sol • Renforcer l'établissement rapide des cultures • Elimination des mauvaises herbes avant la culture de la pastèque | <ul style="list-style-type: none"> • Installation de pièges lumineux • Appâts avec pyrèthre • Appâts avec des mélasses • Applications d'extraits ou de poudre de roténone |

TRANSPARENT 4.9 (9) : QUELQUES RAVAGEURS ET LEUR CONTROLE SUR LA CULTURE BIOLOGIQUE DE LA PASTÈQUE.

4 Guide de gestion des cultures

Une rotation avec le sorgho et une jachère de vide sanitaire réduisent la population des nématodes du sol à un bas niveau. Les cultures pièges (par exemple la courgette), qui sont installées plus tôt que la pastèque sur le périmètre du champ (sur 2 à 3 % de la surface du champ) attirent les nématodes.

Les acariens sucent les plantes et donc les affaiblissent. Une légère infestation peut être tolérée, mais les fortes attaques peuvent diminuer le rendement. Les prédateurs naturels et les parasites peuvent être très efficaces pour contrôler effectivement les acariens (coléoptères de la dame, larve de chrysope, etc.). Le contrôle des plantes hôtes comme *Convolvulus arvensis* inhibe le développement des acariens. Pour les mesures curatives, les pulvérisations d'huile horticole, les insecticides mousseux, la cire chaude du poivre, les produits de pyrèthre ou le sulfure sont utilisés. Une méthode efficace, mais chère (si c'est disponible) est le lâcher des prédateurs des mites.

Les pucerons se nourrissent aussi des plantes en suçant la sève. Par suite, les feuilles se penchent vers le bas et tombent. Les pucerons agissent aussi comme vecteurs du virus de la mosaïque. Les cultures très vigoureuses dues à l'excès d'azote attirent les pucerons. Les ennemis naturels peuvent être très efficaces pour contrôler effectivement la population des pucerons. Le développement des aphides est favorisé par un environnement varié et luxuriant. Les paillis réflecteurs peuvent désorienter les pucerons. Pour les mesures curatives, les insecticides mousseux, la cire chaude de poivre, la pulvérisation d'essences d'ail, l'huile horticole, la roténone, le pyrèthre ou les extraits de neem peuvent être utilisés. Le contrôle intensif, jusqu'à ce que les plantes aient atteint une taille suffisante, améliore la fréquence des interventions contre ces ravageurs et réduit les pertes.

4.9.6 Gestion de l'eau et irrigation

L'eau est un facteur déterminant dans la culture de la pastèque. En effet, les fruits de la pastèque contiennent 92 % d'eau. Un approvisionnement constant en eau est essentiel pour assurer l'établissement de la culture et pour obtenir des plantes vigoureuses qui résistent mieux aux attaques des ravageurs et des maladies, et induit de hauts rendements et une meilleure qualité du fruit.

Les besoins en eau pour la période totale de culture de la pastèque (100 jours), varient entre 400 à 600 mm. Les déficits hydriques pendant l'établissement de la culture peuvent différer la maturité et causer des dommages à la production.

Echange d'expériences sur l'irrigation :

Encouragez les participants à partager leurs expériences sur l'irrigation des cultures. Est-ce que toutes les cultures sont irriguées? Quelles sont ces cultures? Quelle(s) méthode(s) est/sont appliquée(s)? Est-ce que les pratiques d'irrigation ont changé dans le temps? Quels critères déterminent la stratégie d'irrigation? Si les participants ont cultivé la pastèque dans le passé, rassemblez les informations spécifiques à cette culture.

En se basant sur le transparent 3.5.3 b du Manuel de Base IFOAM, discutez si oui ou non une nouvelle stratégie d'irrigation est nécessaire pour la culture biologique de la pastèque.

Elaborez un tableau et remplissez-le pendant que les participants donnent les informations.

4 Guide de gestion des cultures

Le stress hydrique précoce en phase de végétation induit une réduction de la surface foliaire et du rendement. Les sévères réductions du rendement résultent des stress hydriques pendant la floraison et le développement du fruit. Quand l'approvisionnement en eau est insuffisant, les plantes de la pastèque ont tendance à développer une pourriture à la fin des feuilles et des lianes due au manque de calcium. Cependant, si la culture est irriguée, la quantité d'eau apportée doit être réduite à l'approche de la récolte pour éviter la chute des fruits et renforcer la saveur.

Quand l'évaporation est forte et les précipitations faibles, l'irrigation est en général nécessaire dans un intervalle de 7 à 10 jours. Une irrigation plus intensive est nécessaire, si le sol est sablonneux et a une faible capacité de rétention en eau. En conditions sèches, l'irrigation doit être programmée du semis jusqu'à la floraison et pendant les premiers stades de développement du fruit. Un sol relativement sec pendant la période de maturation du fruit augmente la teneur en sucre et permet d'éviter que la pulpe devienne fibreuse et moins juteuse.

L'irrigation en sillon est la méthode d'irrigation la plus commune de la pastèque. Cependant en conditions sèches et sur les sols légers, l'irrigation goutte à goutte est la plus appropriée. Comparée à l'irrigation par aspersion, l'irrigation goutte à goutte utilise plus efficacement l'eau et ne favorise pas la croissance des mauvaises herbes. En agriculture conventionnelle, l'irrigation goutte à goutte n'est utilisée qu'en combinaison avec l'application de plastique sur le sol, ce qui réduit l'exigence en eau de 30 %. Si l'irrigation par aspersion est utilisée, la culture doit être arrosée dès l'aube pour éviter de longues périodes d'humidité sur les feuilles pouvant entraîner des maladies foliaires.

En plus de l'importance de la quantité et la distribution dans l'espace et dans le temps, la qualité de l'eau d'irrigation utilisée est également essentielle. Une eau contenant un taux élevé de calcium peut boucher les goutteurs. Les goutteurs ou les canaux d'irrigation peuvent être nettoyés avec de l'acide (par exemple le vinaigre ou l'acide citrique). L'eau doit être dépourvue de substances toxiques et de microbes (c'est à dire les bactéries de colibacille), qui sont nuisibles aux êtres humains.

4 Guide de gestion des cultures

4.9.7 Autres méthodes d'entretien

La pollinisation se fait principalement par les insectes (abeilles, fourmis, etc.) et n'a pas besoin d'intervention spéciale. Cependant, la taille des fruits est une importante mesure d'entretien dans la culture de la pastèque pour améliorer les rendements commercialisables.

Les fruits déformés et endommagés ainsi que les fruits pourris de fin de floraison sont enlevés dès qu'ils sont visibles. Les tailles augmentent la quantité et la dimension des fruits commercialisables. Elles induisent également la formation de nouveaux fruits si on le désire. Selon les exigences du marché, le nombre de fruits par plante doit être limité. Pour obtenir de grosses pastèques, au plus deux ou trois fruits bien formés sont laissés par plante. Pour éviter la propagation des maladies, les plantes ne doivent pas être taillées quand les lianes sont mouillées. Une croissance végétative excessive doit être évitée en différant l'irrigation et l'apport d'azote plutôt qu'en taillant les lianes. La suppression des feuilles limite la photosynthèse et par conséquent la formation du sucre.

4 Guide de gestion des cultures

4.9.8 Procédés de récolte et gestion après-récolte

La récolte commence généralement 30 à 45 jours après la pleine floraison et continue sur plusieurs semaines avec 3 à 4 coupes tous les 3 à 5 jours. La pulpe de la pastèque normalement rouge, change de rose immature à rouge mûre et devient complètement mûre entre 10 à 14 jours. Les fruits trop mûrs ont une texture aqueuse, molle et sont pauvres en sucre.

Les fruits de la pastèque deviennent rapidement trop mûrs. Les indicateurs suivants aident à déterminer le bon moment de la récolte :

- La peau de la partie pâle en dessous du fruit devient crémeuse ou légèrement jaune.
- Les pédoncules deviennent durs et fibreux.
- Les vrilles aux garrots du fruit.
- La feuille qui cache le fruit brunit partiellement.
- Le sommet du fruit devient légèrement doux.
- En tapotant le fruit, le son est sourd et creux.
- La peau perd son apparence cireuse.
- La peau devient plus dure à percer avec l'ongle.
- Selon la variété, les marques de la peau deviennent visibles.

En dernier lieu: il faut ouvrir quelques fruits pour déterminer l'étape de maturité. Les précipitations abondantes ou les irrigations peu avant ou pendant la récolte peuvent entraîner la fissuration des fruits. Cependant, ce risque peut être réduit quand les fruits sont récoltés un après-midi et quand la tige est sectionnée au lieu de l'arrachage du fruit. Une tige d'au moins 5 cm de longueur doit être laissée sur la plante pour éviter la pourriture du fruit et les lésions sur d'autres fruits.

Les pastèques doivent être débarrassées de toute humidité (rosée) avant d'être chargées. Elles sont soit transportées en vrac, emballées dans des caisiers faits de paille ou mises sur des lattes de bois ondulées. Le transport sur une longue distance doit être fait entre 12 et 15 °C.

Travail de groupe sur les procédés de récolte et la gestion après-récolte :

Formez des groupes et donnez les questions suivantes en discussion :

- *Quelle est la meilleure méthode de détermination de la maturité de la pastèque ?*
- *Comment est-ce que les pastèques sont manipulées pendant la récolte pour éviter au maximum des dégâts et des maladies infectieuses ?*
- *Comment est-ce que les fruits doivent être manipulés et entreposés pour maintenir leur valeur marchande et leur qualité, surtout s'ils sont transportés sur de longues distances ?*

4 Guide de gestion des cultures

4.9.9 Stockage

Les pastèques sont entreposées à haute température, mais à basse humidité. Le stockage en dessous 10 °C pendant une longue période peut entraîner des éclatements. Le stockage pendant une semaine à 0 °C peut causer la gelée, la perte de couleur et une saveur désagréable. La température recommandée pour les longs stockages est entre 13 et 16 °C. À cette température les fruits peuvent être gardés pendant 2 à 3 semaines.

Sites Internet recommandés :

- *La gestion de l'eau dans la culture :*
<http://www.fao.org/ag/agl/aglw/cropwater/watermelon.stm>
- *Information en espagnol sur les cultures :*
http://www.abcgro.com/frutas/fru_tas_tradicionales/sandia.asp
- *Guide technique sur la pastèque en Espagne :*
www.agronegocios.gob.sv/comoproducir/guias/sandia.pdf

4 Guide de gestion des cultures

4.10 L'Avocat

Introduction

L'avocatier est un arbre à feuillage persistant, à large distribution écologique dans les zones tropicales et subtropicales. L'importance agricole et le rôle social du fruit sont différents d'une région à une autre. Durant des siècles, les avocatiers ont servi comme nourriture principale pour les peuples d'Amérique centrale. Aujourd'hui l'avocat est populaire au Mexique, en Amérique centrale, dans les grandes Antilles, au Chili, au Pérou, en Espagne, aux Îles Canaries, en Israël, en Afrique du Sud, au Sri Lanka, en Inde, en Indonésie, aux Philippines, en Thaïlande, au Vietnam et dans beaucoup d'autres pays.

Du fait de sa haute valeur nutritive, l'avocat a un grand potentiel commercial. Les fruits sont riches en antioxydants et en vitamines E, C et A, et renferment jusqu'à 30 % de matière grasse avec une prédominance des acides oléiques mono insaturés. Depuis longtemps, l'intérêt local pour le fruit est limité aux zones tropicales et subtropicales à cause de son goût, et les quantités de fruits exportées sont moindres comparées aux autres fruits tropicaux.

Les avocatiers biologiques sont produits dans tous les grands pays de production de l'avocat. Dans certains pays, comme le Chili, toute la production biologique est destinée à l'exportation. Les exportations chiliennes d'avocat biologique vont presque toutes aux USA.

En général l'avocatier demande seulement un entretien extensif et produit bien en culture biologique. Dans les régions subtropicales, les avocatiers biologiques sont produits dans les vergers comme culture principale, alors que dans les régions tropicales l'avocatier est souvent cultivé avec d'autres arbres dans les vergers.

Leçons à tirer :

- *Les avocatiers peuvent être cultivés biologiquement sans problèmes majeurs.*
- *La gestion appropriée du sol, la taille et l'irrigation peuvent être des facteurs clés pour obtenir de bons rendements et des fruits de haute qualité.*
- *La culture de l'avocatier biologique a besoin d'une main-d'œuvre supplémentaire pour la production et l'épandage du compost.*
- *Les opportunités de marketing et les synergies doivent être considérées avec soin.*

Visitez un verger conventionnel et un verger d'avocatiers biologiques :

Une possibilité de stimuler l'intérêt des participants pour le défi de la culture biologique de l'avocatier est de les inviter à une visite comparative d'une ferme conventionnelle et d'une ferme biologique d'avocatiers.

Demandez que les participants notent leurs observations pendant les visites au sujet des aspects suivants de la culture (biologique) et leur impact sur la culture l'avocatier (selon le niveau de connaissance des participants, demandez-leur de faire des recommandations générales pour la culture biologique de l'avocatier) :

- *Biodiversité : Quelle est l'importance de la diversité des plants ? Est-ce qu'un effet a été observé sur la stabilité du système et la santé des plantes ?*

4 Guide de gestion des cultures

- *Le sol : Comment peut-on caractériser les sols ? (utilisez les méthodes de test du sol comme celui du diagnostic d'échantillons de sol présenté dans le chapitre 3.1 du Manuel de Base IFOAM) Quel est l'état de la fertilité du sol*
- *et de la flore naturelle ? Est-ce qu'il est nécessaire d'améliorer la qualité du sol ? Quelles sont les possibilités d'amélioration de la qualité du sol ?*
- *Nutrition et santé des plants : Est-ce que des différences peuvent être observées sur les arbres ? Quelles sont les différences entre les méthodes de culture ? Comment les mesures préventives sont-elles utilisées ?*
- *Demandez aux participants de questionner des fermiers sur les aspects économiques. Quelle est l'opinion du fermier au sujet de la conversion à la production biologique de l'avocatier ?*

4 Guide de gestion des cultures

4.10.1 Exigences agroécologiques et choix du site

L'avocat (*Persea americana*) est originaire des forêts pluviales des zones subtropicales humides et des régions montagneuses tropicales d'Amérique centrale. Bien que la production commerciale soit étendue aux plaines des tropiques et de régions fraîches semi-arides et que l'avocatier peut être cultivé dans une large gamme de climats et de conditions du sol, le choix du site reste la clef d'une production biologique prospère de l'avocatier.

Le climat

A cause de la diversité génétique large des variétés d'avocatiers, la culture prospère de cette plante est possible dans une gamme d'environnements, allant des climats froids, des étés secs méditerranéens aux climats subtropicaux et tropicaux humides. Les zones agroclimatiques diverses offrent des opportunités de production de contre-saison.

La tolérance de l'arbre aux températures froides est le facteur restrictif pour la culture de l'avocatier dans les zones tropicales. Dans les zones tropicales arides des régions méditerranéennes, l'avocatier se développe bien, mais les températures autour de 0 °C peuvent affecter l'arbre et la production du fruit. Les cultivars mexicains peuvent tolérer des températures aussi basses que -5 °C. Les variétés qui ont de très bonnes tolérances au froid ne produisent pas des fruits de qualité notable. Les conditions très chaudes et sèches pendant la floraison et la fructification peuvent provoquer la chute des fleurs et des jeunes fruits. Les alternances de températures chaudes et froides perturbent le développement du fruit. Les températures idéales pour le développement du fruit sont de 25 °C le jour et 20 °C la nuit, bien que beaucoup de variétés cultivées aujourd'hui produisent bien sous des températures quelque peu inférieures.

L'avocatier développe un système racinaire peu profond avec relativement peu de poils absorbants. Cela limite l'absorption de l'eau et des éléments nutritifs. Les périodes prolongées de faible humidité relative et de basses températures entraînent de sévères pertes de productivité (par exemple la chute des feuilles). Par conséquent pour avoir des rendements élevés, l'avocatier a besoin de sols humides toute l'année. Une pluviométrie excessive pendant la floraison et le développement du fruit réduit la fructification et entraîne la chute des fruits et des pertes dues à l'antracnose. Une pluviométrie annuelle de 1200 mm bien répartie est considérée comme suffisante pour la culture de l'avocatier. Dans des climats arides en dessous de 300 mm de pluie par an, l'avocatier est cultivé avec irrigation.

4.10 L'Avocat 1

Exigences agroécologiques des avocatiers



Climat :

- Large tolérance à différents climats à cause des écotypes
- Pas de climats à températures en dessous de 0 °C
- Température Idéale : 25 °C le jour, 20 °C la nuit
- Humidité relative en dessous de 60 %
- Pluviométrie idéale : 1200 mm de pluie bien répartie sur l'année ; jusqu'à environ 300 mm par an avec une irrigation complémentaire

Sol :

- Large spectre de sols possibles
- Sensible au faible drainage
- Faible tolérance à la salinité (avec des différences entre les écotypes)
- pH optimum varie entre 5 et 6
- La bonne qualité de l'eau d'irrigation est essentielle.

IFOAM FIBL

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 4.10 (1) : EXIGENCES AGROECOLOGIQUES DE L'AVOCATIER.

Note :

Pour évaluer la chance de succès de l'avocatier biologique dans un contexte spécifique, des aspects supplémentaires doivent être considérés comme le marketing, la logistique, les investissements (surtout en cas d'une nouvelle plantation), etc. Tous ces aspects sont discutés dans le chapitre 4.10.9.

Travail de groupe sur la sélection du site :

Après avoir présenté les exigences agroécologiques de l'avocatier, demandez aux participants d'évaluer dans les groupes la convenance de la région pour la culture. Quel facteur peut être critique ?

4 Guide de gestion des cultures

L'humidité relative idéale de l'air doit être en dessous de 60 %. L'humidité élevée de l'air favorise le développement des maladies sur les feuilles, les fleurs et les fruits, alors que l'air trop sec réduit la fertilité des pollens.

Les vents forts peuvent causer des dégâts majeurs surtout sur les jeunes fruits. Les vents secs pendant la floraison réduisent la pollinisation.

Un bon accès des branches à la lumière est essentiel pour la production du fruit. D'un autre côté les radiations fortes du soleil peuvent causer des brûlures sur les branches et les fruits.

Caractéristiques du sol

Les avocatiers peuvent être cultivés sur une large gamme de sols, mais l'avocatier est extrêmement sensible au faible drainage. Une inondation de plus de 24 heures peut tuer les arbres. Des sols profonds sont aussi nécessaires car les étouffements des racines peuvent entraîner une mort soudaine des arbres engendré par *Phytophthora*, parfois après 3 à 4 ans de développement sain.

L'avocatier ne tolère pas la salinité. Les arbres affectés montrent des feuilles brûlées et sèches. Les plants de l'Ouest de l'Inde sont plus tolérants à la salinité que les plants mexicains et du Guatemala qui ont une tolérance intermédiaire au sel. Le pH optimum est entre 5 et 6.

La bonne qualité de l'eau d'irrigation est d'une importance majeure pour les rendements économiquement viables sous les conditions arides. En ce qui concerne la salinité de l'eau pour la culture biologique de l'avocatier, la contamination par des métaux lourds et l'absence de bactéries toxiques doivent être vérifiées. Par conséquent avant de sélectionner l'emplacement pour la production biologique de l'avocatier, l'analyse de l'eau est indispensable.

4.10.2 Les stratégies de diversification

Conception d'un verger biologique

Pour l'organisation d'un verger biologique d'avocatiers, les mêmes critères sont utilisés que dans le cas d'autres vergers biologiques : un écartement plus large entre arbres est adopté pour permettre une bonne ventilation (pour réduire la pression des maladies) et une diversification dans le verger (pour réduire la pression des maladies et des ravageurs, minimiser les risques économiques, faire un meilleur usage de l'espace aérien et du sol et protéger le sol).

Motivation :

Demandez aux participants comment ils imaginent un verger biologique idéal. Quelles peuvent être des raisons des différences avec les vergers conventionnels ?

Notez les mots-clé sur le tableau et faites référence à eux plus tard. Est-ce que les idées des participants correspondent aux informations présentées dans ce chapitre ? Est-ce que les réponses contiennent des aspects supplémentaires ou est-ce que des aspects manquent ?

4 Guide de gestion des cultures

L'avocatier dans les systèmes agroforestiers des climats humides :

Spécialement dans les climats humides l'avocatier est quelquefois cultivé avec d'autres cultures dans un système agroforestier. Dans de pareils systèmes, les avocatiers servent d'ombrage pour le thé et le café. L'avocatier est associé avec d'autres plantes pérennes comme le cocotier, le bananier, le jacquier, le "rambutan", le manguier et autres arbres fruitiers. Les agriculteurs biologiques peuvent préférer de grands arbres puisqu'ils sont plus commodes dans les jardins mixtes.

D'une façon idéale, une diversité d'avocatiers est installée, mélangée avec des plantes de couverture dans les allées et sous les arbres, ou avec d'autres arbres fruitiers, comme les haies et les parcelles en friches autour du champ. En culture pure d'avocatiers, l'espace pour cultiver des cultures supplémentaires est limité aux allées. Parmi les cultures qui peuvent être cultivées dans les allées des vergers d'avocatiers, on peut citer le niébé, le maïs pour l'autosuffisance alimentaire ou *Aloe vera*. Les plantes de couverture de sorgho et de maïs augmentent la matière organique du sol et inhibent la pourriture des racines. Les extraits d'*Aloe vera* trouvent de multiples usages dans la cosmétique, en pharmacétique et dans l'industrie de jus de fruit. Les cultures appropriées dépendent des besoins personnels ou des possibilités de commercialisation et des conditions climatiques. Comme autre exemple, les fraises ont été cultivées avec succès dans les vergers d'avocatiers.

Variétés et cultivars appropriés

Trois variétés horticoles distinctes d'avocatier existent : les variétés ouest indienne (*var. americana*), guatémaltèque (*var. drymifolia*) et mexicaine (*var. guatemalensis*) et les croisements issus de ces dernières. Bon nombre des variétés commerciales les plus importantes comprennent les croisements de la variété guatémaltèque avec une des autres variétés. Les variétés pures de l'Ouest indien ne sont généralement pas adaptées pour l'exportation mais sont préférés par les consommateurs locaux.

Ces trois variétés sont adaptées aux conditions tropicales et subtropicales. La variété ouest indienne est la plus adaptée aux tropiques humides mais les croisements avec les cultivars du Guatemala sont aussi performants et sont considérés comme précieux pour prolonger la saison de récolte. Dans les régions subtropicales les croisements des variétés guatémaltèque et mexicaine prédominent puisqu'elles combinent la résistance aux températures froides de cette dernière et les caractères horticoles supérieurs des deux autres variétés.

| 4.10 L'Avocat | | | |
|---|---------------------------|---|---|
| 2 | | | |
| Ecotypes d'avocatiers et leurs caractéristiques | | | |
| | Ouest indienne | Guatémaltèque | Mexicaine |
| Climat | Tropical | Subtropical | Semi-tropical |
| Tolérance au froid | Moindre | Intermédiaire | Elevée |
| Tolérance à la salinité | Elevée | Intermédiaire | Moindre |
| Résistance aux maladies | Forte | Susceptible au flétrissement dû au <i>Verticillium wilt</i> | Susceptible aux maladies dues à la minceur de la peau |
| De la floraison à la maturité | 5-9 mois | 9-12 mois ou plus | 6-8 mois |
| Dimension du fruit | Variable | Variable | Petite |
| Couleur du fruit | Verte ou rougeâtre | Verte | Du vert au pourpre ou noir |
| Minceur de la peau | Moyenne | Maigre | Très mince |
| Surface de la peau | Luisante, coriace | Rugueuse et verruqueuse | Fleur direuse |
| Cavité du noyau | Variable | Etroite | Petite |
| Teneur en huile | faible (3-10 %) | élevée (8-15 %) | La plus élevée (jusqu'à 30 %) |
| Saveur de la pulpe | Délicieuse, doux, aqueuse | Riche | Comme l'anis, riche |

Source : Nakasone et al. 1998. FBL

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 4.10. (2) : CARACTERISTIQUES DES TROIS VARIETES D'AVOCATIER.

4 Guide de gestion des cultures

Les critères de sélection incluent les objectifs universellement désirés de rendement, de qualité de fruit, de vigueur, d'adaptabilité, etc., et quelques objectifs spécifiques de l'avocat tels qu'une pulpe attractive sans fibres, une oxydation lente et un teneur élevée en huile, un noyau qui ne colle pas à la pulpe ou une longue persistance sur l'arbre au moment de la maturation (voir transparent 4.10 (2)). La résistance à la pourriture des souches causée par *Phytophthora* est le caractère le plus important.

Un aspect spécifique dans la sélection variétale est le mode de floraison unique de l'avocatier : les fleurs de l'avocatier ont à la fois les deux organes mâles et femelles, mais ne s'ouvrent pas au même moment pour éviter l'autopollinisation. Parmi les variétés, deux types de floraison sont distingués : le type A et le type B (voir transparent 4.10 (3)). Alors que les fleurs des variétés de types A s'ouvrent le matin pour se comporter comme des femelles réceptives et se ferment le soir jusqu'au soir suivant où elles s'ouvrent pour émettre du pollen, les fleurs du type B s'ouvrent le soir comme femelles réceptives et se ferment toute la nuit et s'ouvrent de nouveau le lendemain matin pour émettre du pollen. Si une plantation d'avocatier doit être installée dans une zone où aucun avocatier n'a été précédemment installé, au moins l'une des variétés de chaque type doit être sélectionnée pour assurer que la pollinisation couvre les périodes de floraison. Les proportions des variétés de type A et B peuvent être de 4 : 1 ou 2 : 1 avec la variété préférée plantée en majorité.

La période de floraison dure de l'automne au printemps en fonction du climat et du cultivar.

Un grand nombre de cultivars d'avocat existent. Hass (type A) et Fuerte (type B) sont les variétés les plus largement cultivées. D'autres cultivars importants sont : Bacon, Zutano, Booth 7, Booth 8, Sharwil et Ettinger.

La reproduction

La reproduction par les semences est courante dans plusieurs pays. Pour la production commerciale, elle n'est pas recommandée car les arbres montreront une grande variabilité entre les caractéristiques du fruit, la croissance des racines et la résistance aux maladies et ravageurs. La reproduction par les semences peut en outre induire des risques de transmission de maladies transmises par les graines comme le viroïde des taches solaires. La méthode communément utilisée et préférée pour la reproduction à grande échelle est le greffage. Cette méthode est en général utilisée uniquement dans les pépinières spécialisées. Les jeunes plants peuvent être utilisés comme sujets.

Le greffage est peu exigeant, plus rapide et plus économique en raison de l'usage de matériaux de prélèvement. Dans le cas de la greffe en fente, les plants âgés de 6 à 12 mois sont utilisés comme sujets.

4.10 L'Avocat 3

Les deux types d'avocatier à fleur

| | Quelques variétés | PREMIER JOUR | | SECOND JOUR | |
|---------------------|---------------------|-----------------------|--------------|--------------------|------|
| | | Matin | Soir | Matin | Soir |
| Floraison de TYPE A | Simmonds | FLEUR FEMELLE OUVERTE | FLEUR FERMÉE | FLEUR MÂLE OUVERTE | |
| | Choquete | | | | |
| | Hass | | | | |
| | Luis | | | | |
| | Taines | | | | |
| | Reed | | | | |
| | Pinkerton | | | | |
| | Mexicola | | | | |
| | Topa-topa | | | | |
| | Lemo Hass | | | | |
| | Harvest | | | | |
| | Floraison de TYPE B | | | | |
| Tonnage | | | | | |
| Fuerte | | | | | |
| Sharwil | | | | | |
| Bacon | | | | | |
| Zutano | | | | | |
| Booth | | | | | |
| Guatemala | | | | | |
| Nebel | | | | | |
| Heli | | | | | |
| Cabin V-33 | | | | | |

IFOAM FIBL

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 4.10. (3) : TYPES DE FLORAISON D'AVOCATIER.

4 Guide de gestion des cultures

Les greffons sont obtenus des branches matures de la saison avec des bourgeons terminaux bien développés. Les nouveaux pieds sont formés pendant trois à quatre semaines. Alors que dans la culture conventionnelle, plusieurs pieds d'avocatiers sont produits dans des récipients avec des substrats sans sols, les producteurs biologiques utilisent des substrats constitués d'un mélange de terre et de compost.

Les semences pour la production de plants sont obtenues des fruits mûrs et sont semées directement dans la pépinière dans des sacs en polyéthylène. Après 6 à 8 mois les plants sont prêts pour la transplantation.

Les plants achetés doivent être certifiés pour éviter l'introduction de maladies, de ravageurs et de virus, et pour s'assurer que l'authenticité du porte-greffe et du cultivar est garantie. Les pépinières ont été une importante source de dissémination de la pourriture des racines (*Phytophthora cinnamomi*).

Certaines normes standard de culture biologique exigent des plants certifiés de pépinières biologiques.

Plantation

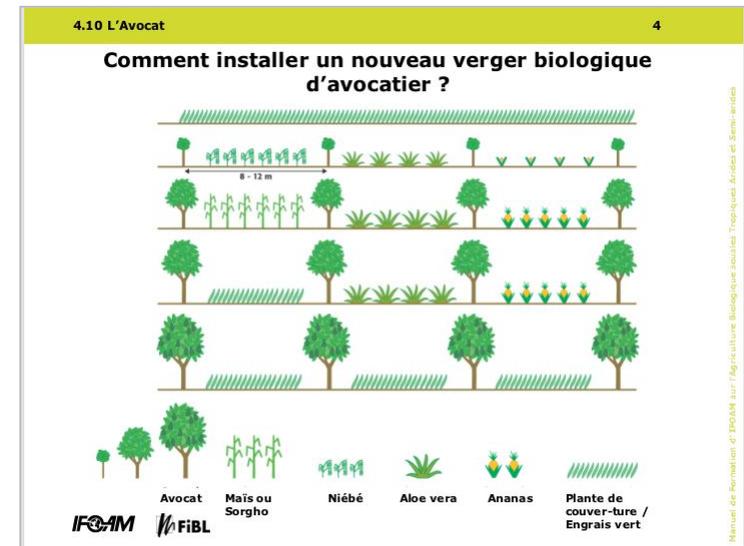
Avant de planter un nouveau verger dans un terrain vallonné, la terre est nettoyée, profondément labourée pour casser les compactations des couches inférieures du sol avec deux à trois hersages pour atteindre la profondeur de sol désirée et pour niveler le champ. Peu de mois avant la plantation des avocatiers, les producteurs biologiques sèment des légumineuses vigoureuses (comme *Canavalia sp* ou *Cajanus cajan*) et réalisent leur paillage peu de temps avant de planter. Cet engrais vert fournit de la matière organique au sol et stimule la vie du sol.

Pour éviter l'érosion sur les terrains en pente et pour collecter l'eau de pluie, l'installation de cuvettes autour des arbres pour piéger l'eau est recommandée. Sur les pentes, des arbres sont plantés sur des terrasses en demi-lunes pour éviter au mieux l'érosion.

En fonction de la vigueur de la variété et de son caractère de croissance, les jeunes plants en culture pure de l'avocatier sont installés à des écartements de 8 -12 mètres pour obtenir une densité de 100 à 150 mètres par hectare. Les variétés qui ont un caractère buissonnant exigent des écartements plus larges. Pour permettre le développement d'autres cultures et pour créer une diversification dans le verger, 50 à 80 arbres seulement peuvent être plantés par hectare. Pour la plantation, les trous sont creusés tôt en printemps. Ils sont profonds et assez larges pour s'adapter au système racinaire (60 à 90 cm de large et 60 cm de profondeur).

Travail de groupe :

- Visitez un champ destiné à la plantation d'un verger biologique d'avocatiers et traitez ces questions dans les groupes :
- Analysez les avantages et les facteurs limitants possibles de cet emplacement pour la production biologique de l'avocatier.
- Proposez un modèle de verger pouvant créer une mosaïque d'unités de production.
- Proposez des possibilités d'association pendant l'installation des avocatiers.
- Proposez un engrais vert avant la plantation des avocatiers.



TRANSPARENT 4.10 (4) : COMMENT ETABLIR UN NOUVEAU VERGER D'AVOCATIER ?

4 Guide de gestion des cultures

D'abord, les trous sont remplis de compost ou de fumier de ferme et de terre arable (dans la proportion 1:1). Comme la plupart des sols des zones humides sont acides, l'ajustement du pH se fait avec un apport de chaux, selon les normes de culture biologique. On procède ensuite au piquetage. Avant de planter, les feuilles des plants sont coupées de moitié pour réduire la transpiration. Après avoir enlevé les récipients ou les sacs en polyéthylène, les jeunes plants sont placés dans les trous de plantation et le sol doit être bientassé autour du plant. Comme pour les autres arbres, un arrosage immédiat et un ombrage de protection contre le vent sont essentiels.

Lorsque les avocatiers sont propagés par greffage ou par bourgeons, c'est une pratique courante de planter plus profond que d'habitude pour que la greffe soit au niveau ou en dessous du sol. Comme la plante grandit, le sol est amoncelé autour du tronc pour s'assurer que la zone de greffage est en dessous du sol. Par conséquent, les arbres qui meurent, suite à périodes de froid sévère au niveau du sol, peuvent régénérer plutôt du bois du greffon que du porte-greffe.

Le maintien de 10 cm de paillis épais de tiges de blé, de sorgho ou de paille de riz autour des arbres supprime la croissance des mauvaises herbes, conserve l'humidité, protège et favorise le développement du système racinaire.

4.10.3

4.10.4 Protection du sol et gestion des adventices

Pendant les deux ou trois premières années après la plantation, il peut être important d'éviter la compétition avec les mauvaises herbes et les herbacées. Les agriculteurs biologiques réalisent cela en coupant les plantes compagnes quand elles commencent à rivaliser avec les avocatiers pour la lumière et l'eau. Les plants sont paillés pour améliorer la conservation de l'humidité pendant la saison sèche. Comme les avocatiers développent beaucoup de racines superficielles, le désherbage avec la charrue à disque ou la herse n'est pas recommandé, puisque tout dommage sur le système racinaire renforce les risques d'infection par *Phytophthora*. Le désherbage est habituellement réalisé manuellement avec la faux ou mécaniquement avec la faucheuse.

Les paillis de matière organique comme la paille, les glumes de riz ou la sciure de bois peuvent être utilisés la première année pour protéger le sol contre l'érosion, pour supprimer les mauvaises herbes, renforcer la croissance racinaire et la fertilité du sol. Comme les avocatiers ont un renouvellement rapide de leur feuillage, après quelques années, les feuilles tombées fournissent assez de matière organique pour constituer une couche épaisse de paillis.

4.10 L'Avocat 5

Gestion des adventices en culture biologique d'avocatier

Jeunes plantations :
Le contrôle des mauvaises herbes est important dans les premières années pour éviter la compétition.

Possibilités :

- Plantes de couverture
- Paillis sous les arbres



Champs en production :
La couronne procure assez d'ombrage pour prévenir une croissance abondante entre les arbres.
Le contrôle des mauvaises herbes n'est plus considéré comme nécessaire à ce stade.



Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

IFOAM FIBL

TRANSPARENT 4.10 (5) : GESTION DES ADVENTICES DANS LES JEUNES VERGERS D'AVOCATIER.

4 Guide de gestion des cultures

Dans un verger en paliers, la compétition des mauvaises herbes n'est pas un problème à cause de la grande taille des arbres et parce que la couronne des arbres fournit assez d'ombre pour empêcher un développement abondant de la couverture du sol. Néanmoins, un paillis vert au sol est recommandé (pour les raisons ci-dessus). A la place du paillage, les plantes de couverture peuvent être cultivées si les conditions le permettent. Le *Pueraria* est une légumineuse appropriée à utiliser comme plante de couverture des vergers en zones tropicales humides.

4.10.5 Nutrition et fertilisation des arbres

Les objectifs de la nutrition des avocats en culture biologique sont les suivants :

1. *Garantir des rendements satisfaisants et assurer une qualité idéale du fruit.*
2. *Améliorer la vie microbienne du sol et la viabilité des plants.*
3. *Réduire les problèmes de ravageurs et de maladies.*
4. *Eviter des pertes d'éléments nutritifs par lessivage et volatilisation.*

Comparé à la culture de l'avocatier dans les jardins à fruits et dans les systèmes agroforestiers beaucoup d'attention est habituellement portée sur la fertilisation de l'avocatier dans les vergers commerciaux. Si la fertilité du sol n'est pas maintenue, le rendement et la qualité du fruit vont chuter après plusieurs années de production comme ce fut le cas dans plusieurs vergers.

Bien que les avocats aient un besoin faible en éléments nutritifs, la fourniture d'éléments nutritifs appropriés pendant des phases spécifiques du développement doit être assurée :

- **Le potassium** est l'élément nutritif qui est le plus important dans la culture de l'avocatier. Il est d'une importance spéciale pour l'induction florale, la fructification et la qualité du fruit. Les prélèvements de potassium sont élevés pendant la période de production de fruits (surtout pour les arbres qui portent des fruits de différentes dimensions et dont la période de la première floraison à la fin de la fructification s'étend au-delà de 8 à 9 mois)

4.10 L'Avocat 6

Aspects clé de la fertilisation de l'avocatier

Circonstances :

- Globalement besoins en nutriment variant de faibles à moyens
- Besoins élevés à des stades spécifiques de développement du fruit
- Potassium d'importance majeure pour l'induction florale, la fructification et la qualité du fruit
- Demande élevée en azote pour les arbres à haut rendement
- Demande en phosphore et en bore élevée avant et durant la floraison
- Grande influence du fer, du zinc et du bore sur la croissance, le prélèvement de nutriments et le rendement

Analyse du compost d'un champ d'avocatier

- pH : 4,77
- Matière organique (%) : 67,25
- Azote (ppm) : 2,72
- Phosphore (ppm) : 21,65
- Potassium (ppm) : 448,25
- Calcium (ppm) : 69,17
- Magnésium (ppm) : 35,00
- Zinc (ppm) : 0,50
- Fer (ppm) : 7,18
- Manganèse (ppm) : 3,80
- Aucun nématode détecté, mais avantage biologique des organismes tels que *Penicillium*, *Rhizopus*, *Trichoderma*.

Recommandation :

- Fertilisation basée sur le compost (application de 25 à 50 kg par arbre avant l'hiver ; seconde application – si possible – vers le pic de la nouaison)
- 200 g de dolomite par mètre carré tous les deux à trois jours pendant l'hiver
- Association d'engrais vert

IFOAM **FIBL**

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 4.10 (6) : ASPECTS CLES DE LA FERTILISATION DE L'AVOCATIER.

Exercice : Comment faire votre propre compost ?

Concevez un mélange de compost pour l'avocatier, basé sur les matières organiques locales (fumier, paille, etc.) qui sont disponibles localement. Pour des informations supplémentaires sur la fabrication du compost, consultez le chapitre 4.4 du Manuel de Base IFOAM.

Faites des propositions sur la manière de combiner le compost avec les autres sources d'éléments nutritifs.

4 Guide de gestion des cultures

- Les arbres à hauts rendements ont des besoins élevés d'**azote** pour constituer une surface foliaire suffisante afin d'assurer un bon développement du fruit. Les quantités excessives d'azote stimulent le développement végétatif des arbres en production, réduisent la production de fruits et peuvent induire une fructification alternée.
- Les besoins en **phosphore** de l'avocatier sont faibles. Avant et pendant la longue période de floraison les prélèvements de phosphore et de bore sont élevés. Dans les sols à pouvoir élevé de fixation de phosphore, une fertilisation supplémentaire peut être nécessaire.

Pour assurer une fertilisation appropriée, les caractéristiques physiques, chimiques et biologiques du sol et les besoins spécifiques de la plante doivent être connus. Des oligo-éléments variés comme le fer, le zinc le bore ont une grande influence sur la croissance, le prélèvement des éléments nutritifs et le rendement de l'avocatier. Les carences en bore et en zinc doivent retenir une attention particulière.

Les jeunes avocateurs sont mieux fertilisés avec une application régulière de fumier de ferme qui est riche en azote et favorise la croissance végétative. La fertilisation des arbres qui portent de fruits est mieux réalisée avec du compost. 25 à 50 kg de compost par arbre et par an procurent généralement assez de macro-éléments et d'oligo-éléments pour les arbres. Le compost est appliqué avant la saison pluvieuse. Une seconde application est conseillée – si c'est faisable – à l'approche du pic de floraison. Le compost est habituellement appliqué dans un cercle autour de l'arbre ou dans un trou peu profond creusé en dessous de la couronne des arbres. Une autre méthode prouvée efficace est l'application de fientes de volailles déversées dans un trou à côté de l'arbre où elles sont laissées se décomposer. Après quatre ou cinq mois, la fumure est déterrée et répandue autour de l'arbre.

Les avocateurs bénéficient du chaulage : 200 g de dolomite par mètre carré tous les deux à trois ans, pendant la saison pluvieuse, est recommandée.

Les carences en oligo-éléments peuvent être corrigées en appliquant un produit commercial qui contient les éléments manquants (certains certificateurs demandent une autorisation écrite pour l'application d'engrais d'oligo-éléments). Tous les engrais ne sont pas permis par les normes de la culture biologique. Certains fermiers utilisent des engrais liquides (c'est-à-dire à base de vermicompost, de minéraux, d'oligo-éléments et de micro-organismes) en plus du compost.

Pour fournir de l'azote aux arbres et aux cultures associées, améliorer la fertilité et la capacité de drainage du sol, les engrais verts de légumineuses peuvent être cultivés (un mélange à part égales de légumineuses, d'herbes et de "mostaza" est également efficace).

Discussion sur le contrôle des maladies et des ravageurs :

Allez dans une ferme et renseignez-vous sur la prévalence des ravageurs et des maladies dans la culture de l'avocatier et les stratégies qui sont appliquées pour leur contrôle.

Renseignez les participants ou discutez avec eux des méthodes qui peuvent être appliquées en culture biologique. Pour la discussion vous pouvez donner des informations supplémentaires aux participants (pour les approches générales de contrôle des ravageurs et des maladies, consultez le chapitre 5 du Manuel de Base IFOAM).

*Vous pouvez également discuter de l'efficacité de méthodes de contrôle biologique, si les participants y sont familiers (par exemple, faites références aux *Pseudococcus spp* qui peuvent être contrôlés par la larve de *Cryptolaemus mounstrouzieri*).*

4 Guide de gestion des cultures

4.10.6 Gestion des ravageurs et des maladies

Les invasions sérieuses de ravageurs et de maladies sont rares sur l'avocatier dans la plupart des régions de production. Néanmoins, certains ravageurs et maladies interviennent sur l'avocatier et peuvent engendrer des pertes sérieuses dans certaines régions. La pourriture des racines (*Phytophthora cinnamomi*) par exemple, est une maladie originaire du sol qui peut tuer l'arbre. D'autres maladies qui peuvent causer des dommages sur l'avocatier et les fruits sont le Cercospora (*Colletotrichum gloeosporioides*) dans les régions humides et chaudes et le viroïde des taches solaires. En stockage, les champignons peuvent causer la pourriture du sommet des tiges. Divers ravageurs peuvent attaquer l'arbre et les fruits d'avocatier, selon le climat et les régions, les *Pseudococcus*, les acariens, les thrips ou les chenilles; les insectes qui souillent les fruits et les foreurs prédominent. Certains d'entre eux peuvent causer des pertes considérables de rendements ou de la valeur marchande du fruit.

Contrôle des ravageurs

L'apparition et la pression des ravageurs dépendent fortement de la région et du climat. Dans les climats secs du Chili, les *Pseudococcus*, les acariens rouges et les thrips prédominent alors que dans les climats humides d'Indonésie, les feuilles d'avocatriers peuvent être complètement dévorées par les chenilles de papillons de *Cricula*.

La mouche du fruit méditerranéen (*Ceratitis capitata*) et **la mouche du fruit oriental** (*Dacus dorsalis*) sont des ravageurs largement répandus (Afrique, Amérique latine et Europe) qui attaquent également l'avocatier. Les mouches adultes pondent sous la peau des fruits en cours de maturation. Dans un cycle rapide, la larve se nourrit dans le fruit et se métamorphose en pupe dans le sol en dessous des arbres avant l'émergence de nouveaux adultes. Bien que la larve se développe rarement dans le fruit, l'attaque de la mouche de fruit peut toujours être une raison pour refuser l'accès à certains marchés à cause des dommages sur le fruit. En culture biologique, le ravageur est contrôlé par piégeage de masse en utilisant des appâts de nourriture avec des insecticides autorisés (par exemple Spinosad) et par des lâchers de parasites (*Diachasmimorpha tryoni*) et de nématodes. La technique de stérilisation d'insectes n'est pas permise.

Les foreurs (*N. Phonoclea albata*, *Xylosandrus compactus*) peuvent causer des dommages en creusant des galeries dans le tronc et les branches des arbres. Pour le contrôle, le badigeonnage et le sulfate de chaux sont utilisés comme répulsifs. Dans certaines régions, le contrôle biologique est utilisé (par exemple avec *Beauveria bassiana*).

| 4.10 L'Avocat | | 7 |
|---|---|--|
| Principaux ravageurs d'avocatier et leur contrôle biologique | | |
| Ravageurs | Méthodes de contrôle | |
| Mouches du Fruit |  | <ul style="list-style-type: none"> • Piégeage de masse (combinaison d'appâts et d'insecticides biologiques, comme le spinosad) • Lâcher de masse de parasite <i>Diachasmimorpha tryoni</i> • Lâcher massif de nématodes pour le contrôle dans le sol • Application d'extraits botaniques comme le neem |
| Foreurs |  | <ul style="list-style-type: none"> • Application préventive de chaux et de sulfate de chaux comme à titre de répulsion • Contrôle biologique (par exemple avec <i>Beauveria bassiana</i>) |
| Cochenilles |  | <ul style="list-style-type: none"> • Lavage des arbres avec du savon ou application d'huile • Huile Blanche (huile minérale) |
| Cochenilles farineuses |  | <ul style="list-style-type: none"> • Promotion du contrôle naturel par les prédateurs (par exemple <i>Cryptolaemus mounstrouzieri</i>) et par les parasitoïdes • En cas de forte pression des ravageurs, l'huile minérale peut être pulvérisée |
| Thrips |  | <ul style="list-style-type: none"> • Promotion du contrôle naturel par les acariens prédateurs comme <i>Euseius hibisci</i> et <i>Anystis agilis</i> et la punaise pirate minuscule • Pulvérisation de pyréthrum ou de neem |
| Acariens |  | <ul style="list-style-type: none"> • Les acariens sont en général contrôlés par leurs ennemis naturels • Promotion du contrôle naturel par les acariens prédateurs • Pulvérisation de savon ou de pyréthrum |
| Papillons nocturnes |  | <ul style="list-style-type: none"> • Sélection de cultivars résistants • Ramassage et destruction des fruits endommagés par terre • Contrôle biologique en favorisant les lâchers de parasitoïdes (par exemple <i>Trichogramma pretiosum</i> et <i>T. annulata</i>) • Pulvérisation de <i>Bacillus thuringiensis</i> ou de Pyréthrum |
|  | | |

TRANSPARENT 4.10 (7) : PRINCIPAUX RAVAGEURS DE L'AVOCATIER ET LES POSSIBILITES DE LES CONTROLER EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE.

4 Guide de gestion des cultures

Les insectes cochenilles : Les cochenilles se nourrissent de l'avocatier dans certaines régions. Une espèce largement répandue est la cochenille noire de l'olive (*Saissetia oleae*). La succion de la sève affaiblit la plante et peut causer le flétrissement et la mort et favoriser le développement de fumagine qui réduit le rendement et la qualité du produit.

Les plants sous stress hydrique sont cependant moins attaqués. Le lavage des arbres avec du savon ou la pulvérisation d'huile est communément utilisé en culture biologique.

Les cochenilles farineuses : La cochenille farineuse ou la cochenille farineuse piquante de l'avocat (*Nipaecoccus nipae*) qui est également un ravageur des palmiers, des bananiers, des agrumes et du cacao ainsi que les espèces de *Pseudococcus* peuvent causer des pertes majeurs sur l'avocatier en suçant la sève des feuilles des surgeons et les fruits en entraînant la chute prématurée des fruits. La sécrétion de miellat entraîne le développement de fumagine. En général, le ravageur est naturellement contrôlé par différents prédateurs (par exemple *Cryptolaemus Mounstrouzieri*) et les parasitoïdes dans les endroits où ils sont présents. L'application de pesticides qui tuent les ennemis naturels peut entraîner un développement incontrôlé des cochenilles farineuses. En cas de forte pression parasitaire, les pulvérisations d'huiles minérales sont appliquées en culture biologique.

Les thrips : Le thrips de serre (*Heliethrips haemorrhoidalis*) peut causer des déformations du fruit et le rendre invendable. Le ravageur est naturellement contrôlé par les acariens prédateurs (*Euseius hibisci* et *Anystis agilis*) et la minuscule punaise pirate.

Les vergers dont les sols sont couverts ont peu de problèmes de thrips, puisque les ennemis naturels peuvent se développer sur la litière.

Les acariens : L'acarien rouge (*Oligonychus yothersi*) et l'acarien brun (*Bryobia rubrioculus*) peuvent attaquer les avocatiers tout comme ils se nourrissent aussi sur d'autres arbres (caféier, manguier). Le ravageur intervient principalement en Amérique centrale. Les feuilles infestées deviennent brunes et tombent. Les acariens sont en général contrôlés par leurs ennemis naturels. L'application de poudre au sol peut apparemment promouvoir l'apparition de ce ravageur.

Les chenilles de la graine et du fruit de l'avocatier : Cette chenille (*Stenoma catenifer*) est un ravageur majeur en Amérique du Sud et en Amérique centrale, où des attaques massives peuvent conduire à la perte totale des fruits. En absence des fruits, la larve peut creuser des galeries dans la pulpe et le noyau et peut éventuellement tuer les arbustes. Les chenilles pondent des œufs dans la peau du fruit et les larves dans la pulpe et le noyau.

4 Guide de gestion des cultures

La chrysalidation a lieu dans le sol. Le ravageur peut être présent tout au long de l'année à cause de la présence des plantes hôtes ayant différentes périodes de floraison ce qui permet la présence de plusieurs générations. Le fruit devient noir et les champignons se développent sur les endroits perforés de la peau du fruit. Souvent les fruits chutent prématurément. Le ravageur est propagé par les fruits et les surgeons infestés.

Les méthodes de contrôle incluent le ramassage et la destruction des fruits tombés.

Le contrôle biologique a été recommandé en faisant le ramassage des fruits infestés et tombés et en les mettant dans une boîte alvéolée qui autorise la sortie des parasitoïdes mais pas des chenilles. Les lâchers massifs de *Trichogramma pretiosum* et *T. annulata* sont pratiqués dans certaines régions. Les cultivars montrent également des niveaux de réponse différents aux attaques de *S. Catenifer*. Mis à part les ravageurs mentionnés ci-dessus, les insectes perforateurs de fruit peuvent causer des lésions profondes et l'avortement du fruit, et les chenilles processionnaires et les foreuses peuvent causer de sérieuses pertes économiques.

La gestion des maladies

Plusieurs maladies apparaissent sur l'avocatier à travers le monde. Les plus sérieuses sont la pourriture de la racine (*Phytophthora cinnamomi* et *Verticillium sp*), les brûlures et l'anthracnose.

Les mesures générales de prévention contre ces maladies prennent en compte l'utilisation des plants certifiés, la plantation dans des sols profonds et bien drainés, l'assurance d'une bonne aération des arbres et du verger, une irrigation appropriée, l'évitement des dommages sur les racines et sur le tronc, le renforcement de l'activité du sol en établissant et en maintenant un paillage organique permanent sur le sol.

La pourriture de la racine : *Phytophthora cinnamomi* cause la pourriture des racines, le jaunissement des feuilles, un feuillage clairsemé, la fanaison des feuilles et la mort des arbres. Cette maladie d'origine terricole est communément trouvée dans les sols acides mal drainés. Comme le pathogène peut être transmis par le matériel végétal ou par le sol, aucun sol, aucune terre de plantation ou machine agricole, ne doit être utilisé sur la ferme sans stérilisation préalable afin d'éviter la contamination de nouvelles parties saines. La propagation des arbres doit être faite à partir de plants ou de semences sains. Les mesures préventives comprennent en outre l'utilisation de porte-greffes tolérants à la maladie comme Morton grandee, Thomas, Bar-Duke ou Duke-9.

| 4.10 L'Avocat | | 8 |
|--|--|---|
| Principales maladies de l'avocatier et leurs contrôles biologiques | | |
| Maladies | Mesures préventives | Méthodes de contrôle direct |
| Pourriture de racine | <ul style="list-style-type: none"> Utilisation de porte-greffe tolérant Propagation à partir de matériel végétal sain Drainage adéquat ou éviter de planter dans les endroits inondables Ne pas sarcler en dessous de la couronne des arbres et éviter les blessures sur les racines Pailis épais Eviter l'irrigation par submersion | <ul style="list-style-type: none"> Bonne pratique de taille Applications préventives de cuivre sur les blessures (bouillie bordelaise deux pourcents et couverture avec de la cire) |
| Anthracnose | <ul style="list-style-type: none"> Utiliser un cultivar tolérant Eviter les dommages sur les fruits pendant la récolte | <ul style="list-style-type: none"> Pulvérisation préventive de bouillie bordelaise |
| Viroïde des taches solaires de l'avocat | <ul style="list-style-type: none"> Désinfection des instruments de taille et de propagation Utilisation de porte-greffe et de matériel de bouturage certifiés/sains | <ul style="list-style-type: none"> Destruction des arbres infestés Plants jeunes : exposition à 56 °C pendant 15 minutes |
| Cercospora, mildiou, pourriture du sommet et la galle | <ul style="list-style-type: none"> Toutes mesures culturales | <ul style="list-style-type: none"> Pulvérisation préventive de bouillie bordelaise |

TRANSPARENT 4.10 (8) : PRINCIPALES MALADIES SUR L'AVOCATIER ET LES POSSIBILITES DE LES CONTROLER EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE.

4 Guide de gestion des cultures

La non-installation des plantations dans des endroits inondables et un drainage adéquat sont essentiels pour la prévention des infestations. Le sarclage en dessous de la couronne des arbres doit être évité. Un paillage abondant et permanent en dessous de la couronne des arbres et qui déborde de 60 cm au-delà de cette couronne réduit les risques d'infection. En cas d'infection, la maladie peut être contrôlée par enlèvement de la terre sous les cultures non susceptibles pour au moins quatre ans. Les pratiques adéquates d'élagage et d'application de cuivre sur les blessures (bouillie bordelaise à deux pour cent) et le recouvrement avec de la cire permettent de prévenir la contamination des blessures. Dans certains cas la maladie est supprimée par les micro-organismes du sol (sol suppressif).

Anthraxnose : Le pathogène *Colletotrichum gloeosporioides* (*Glomerella cingulata* var. *minor*) cause de petites taches brunes à noires sur le fruit. Les taches peuvent s'élargir et être la source des fendillements du fruit. Une autre souche du même champignon cause des taches sur les feuilles. Bien que le pathogène a besoin d'une humidité relative d'environ 100 % pour que les spores germent, il peut apparaître également en conditions sèches. Les cultivars d'avocats présentent des niveaux différents de susceptibilité ("Fuerte" est le plus susceptible). Le pathogène est largement répandu et affecte surtout les tissus endommagés ou âgés. Par conséquent, la principale mesure de contrôle consiste à éviter des dommages sur les fruits pendant la récolte. Le contrôle direct est possible par des applications préventives de bouillie bordelaise.

Viroïde des taches solaires de l'avocat : Le viroïde des taches solaires est largement répandu à travers le monde. Le viroïde est transmis par des semences infectées, par le matériel de greffage, par le matériel servant à l'élagage ou par les instruments de propagation ou encore par le greffage de racines entre arbres. Cette maladie cause des perturbations dans le développement des arbres et des fruits entraînant une perte économique significative. Les mesures préventives de contrôle comprennent la désinfection du matériel de greffage. L'exposition des jeunes plants à une température de 56 °C pendant 15 mn élimine le pathogène. Le contrôle direct dans les vergers est mené par la destruction des arbres infectés.

Cercospora, le mildiou, la pourriture du bourgeon apical et la galle : Ces maladies sont rarement rencontrées dans les régions semi-arides mais représentent un sérieux problème en régions tropicales humides. Elles affectent les feuilles, les jeunes tiges et les fruits. Toute mesure culturale est valable pour la prévention des maladies. Le contrôle direct est possible par des applications préventives de bouillie bordelaise.

4 Guide de gestion des cultures

4.10.7 Gestion de l'eau et irrigation

Les avocatriers ne tolèrent ni le stress hydrique ni une humidité excessive, en l'occurrence lorsque le drainage est inadéquat. Le stress hydrique cause un avortement massif des fleurs et les jeunes fruits chutent en début de printemps, et les gros fruits pendant l'automne. N'importe quel moyen procurant un apport d'eau supplémentaire pourrait aisément réduire la chute des fleurs et des fruits pendant ces courtes périodes.

Dans la plupart des vergers biologiques, les pertes d'eau sont réduites par les plants de couverture ou par le paillage.

Le drainage du sol, la gestion du sol, la densité de plantation et les dimensions du feuillage déterminent les fréquences d'irrigation.

Seulement 50 % des besoins des plants en eau doivent être apportés en saison humide et pendant le printemps dans le but de favoriser la floraison plutôt que le développement végétatif. Lorsque la fructification prend fin, les quantités d'eau retournent à la normale. Des doses élevées sont nécessaires pendant la floraison et lorsque l'on s'approche de la maturation des fruits ainsi qu'en période chaude.

Sous climat chaud et dans les régions à longues saisons sèches, l'irrigation par intervalle de 3 à 4 semaines pendant les mois chauds est bénéfique à l'avocatier. Pour éviter le stress dû à l'humidité pendant l'hivernage, le paillis avec les herbes ou feuilles sèches est recommandé.

A l'échelle du champ, l'irrigation par aspersion peut être utilisée. Les méthodes les plus efficaces d'utilisation de l'eau sont l'irrigation par micro-aspersion ou l'irrigation goutte à goutte. Pour les arbres adultes, huit goutteurs ou plus, disposés autour de l'arbre sont conseillés. Sur les pentes raides, les systèmes de micro-irrigations sont les plus appropriés. L'inondation n'est pas souhaitée car elle favorise la pourriture des racines.

Une eau de bonne qualité (de préférence filtrée) dépourvue de substances chimiques, de métaux lourds, de bactéries toxiques avec une faible salinité est primordiale. Une analyse régulière de l'eau est obligatoire pour la certification biologique.

9

4.10 L'Avocat

Gestion de l'eau et irrigation



Importantes préoccupations des producteurs d'avocats

- La capacité de rétention en eau est augmentée correctement par un taux élevé de matière organique et une couverture permanente du sol _ faible besoin d'irrigation.
- Effets négatifs de l'irrigation sur le sol (salinisation, contamination) et sur la qualité du fruit sont réduits au minimum.
- Une utilisation économique de l'eau doit être assurée : utilisation de micro-irrigation d'économie d'eau.
- Utiliser une eau d'irrigation de bonne qualité.

IFOAM 

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 4.10 (9) : PRINCIPES DE GESTION DE L'EAU.

Echange d'expérience sur l'irrigation :

Allez dans une ferme et discutez avec les participants et le fermier de la nécessité d'irrigation ainsi que des avantages et inconvénients de l'irrigation. Discutez des possibilités d'économiser l'eau (par exemple les systèmes d'économie de l'eau en irrigation).

4 Guide de gestion des cultures

4.10.8 Autres méthodes d'entretien

Les tailles

La forme des avocatiers varie des formes grandes, droites aux formes larges formant plusieurs branches. Les avocatiers peuvent atteindre une hauteur de quinze à dix-huit mètres. Les opérations de taille ne sont pas courantes dans les petits jardins. Cependant en plantation commerciale, l'élagage est fortement recommandé.

Lorsque la hauteur des plants nouvellement installés atteint 70 cm, les rameaux qui se développent sont pincés pour permettre le développement d'un nombre important de bourgeons autour de l'arbre. Lorsque les arbres sont toujours à l'état jeune, spécialement pendant les toutes premières années, les plants sont élagués pour permettre à trois branches bien espacées de se développer, et en éliminant le reste.

Une fois que les arbres atteignent la forme désirée, les tailles sont réduites à l'enlèvement des branches malades, infestées et des branches entremêlées ainsi que des rejets. Après la récolte, les arbres doivent être taillés. Les branches bien droites, les rejets, les bois morts, les branches infestées et celles qui ne sont exposées au soleil doivent être coupées.

Les branches des variétés à forte propagation sont réduites. Une taille importante favorise un développement végétatif excessif et par conséquent réduit le rendement. La réduction du volume en dessous du tiers du port de l'arbre doit être évitée. Généralement dans les vergers biologiques d'avocatiers, les arbres sont plus fréquemment et sévèrement taillés qu'en culture conventionnelle pour garantir une bonne aération et prévenir la fermeture de la couronne des arbres. Une fois que les arbres deviennent trop larges pour être gérés, ils sont "régénérés" par coupe "d'étêtage" à 1,5 – 2,0 mètres.

Protection contre le froid

La tolérance de l'avocatier à la gelée peut être améliorée en utilisant les variétés des porte-greffes et des cultivars tolérants à la gelée. La plantation en profondeur et l'amoncellement de sol autour du tronc sont les meilleures précautions pour que les avocatiers survivent aux gelées sévères, même si le sommet est complètement détruit. Lorsqu'une sévère gelée s'annonce, un amoncellement supplémentaire de sol est réalisé autour du tronc pour une bonne protection suivi d'un arrosage deux à trois jours avant l'arrivée de la gelée. Les bois endommagés par la gelée doivent être coupés pendant le printemps.

4 Guide de gestion des cultures

4.10.9

Si ce sont uniquement les branches qui sont endommagées, il faut attendre jusqu'à ce que la croissance redémarre et les réduire aux tissus vivants. Si l'arbre est tué, il est coupé jusqu'au ras du sol et le tronc régénéré va normalement développer des branches multiples ou bien, les rejets en excès sur le sol sont enlevés pour permettre à une seule tige de redonner l'arbre.

4.10.10

4.10.11 La récolte et les manipulations d'après-récolte

Les avocatriers issus de semences commencent pour porter des fruits cinq à six ans après la plantation. Les variétés greffées produiront quelques fruits deux ans après l'installation.

Les rendements peuvent varier grandement en fonction du climat, des variétés et des pratiques de gestion. Les arbres adultes peuvent produire entre cinq et dix ou parfois jusqu'à trente tonnes d'avocats par hectare dans les vergers bien entretenus.

Les indicateurs de maturité

La maturité est atteinte lorsque le fruit acquiert la capacité de se ramollir et devient doux sans que la peau ne se ratatine après la cueillette. Il y a plusieurs indicateurs de maturité comme le pourcentage de matière grasse, la matière sèche, la couleur de la peau, etc. Quand les fruits approchent de la maturité, le pourcentage de matière grasse dans la pulpe augmente jusqu'à atteindre le niveau normal qui est caractéristique de chaque variété ; simultanément, le pourcentage de matière sèche du fruit devient constant. La couleur des fruits mûrs des variétés pourpres change du pourpre au marron, alors que les fruits des variétés vertes deviennent jaune verdâtre. Les fruits sont prêts pour la récolte lorsque l'épiderme du noyau à l'intérieur du fruit change du blanc jaunâtre au brun sombre. Dans le cas des variétés sans noyau, un indicateur de maturité est l'émission d'un son creux lorsqu'on tapote le fruit avec la main. Certains cueilleurs recherchant des signes de maturation secouent les fruits pour voir si les noyaux sont immobiles.

Les avocats ne mûrissent pas sur l'arbre ; ils restent durs aussi longtemps qu'ils sont sur l'arbre. Les fruits matures mûrissent six à dix jours après la récolte. Certains cultivars, comme l'hybride guatémaltèque/mexicain, peuvent être gardés sur l'arbre et accumulent de l'huile pendant deux à quatre mois après avoir atteint le stade de cueillette, et sont récoltés en fonction de la demande du marché. Cependant, le stockage sur l'arbre peut favoriser une alternance de production et une baisse de rendement l'année suivante. Les fruits des cultivars hybrides ouest indien/guatémaltèque ne peuvent pas être stockés pendant longtemps sur l'arbre et vont chuter s'ils ne sont pas récoltés à maturité.

Motivation sur la gestion de la récolte et de la phase après-récolte :

Visitez une chambre d'entreposage et / ou de traitement des plants. Discutez des exigences de traitement en culture biologique.

4.10 L'Avocat 10

Conditionnement de l'avocat

Transport : les fruits mûrissent pendant le transport (pas plus de 14 jours)

Stockage : les avocats non mûrs peuvent être stockés pour au plus 4 semaines si la température est maintenue entre 5,5 et 8 °C

Nettoyage : avec des brosses en rouleau

Triage : tous les fruits malades, blessés, et défectueux sont enlevés

Emballage : l'étiquetage doit respecter les normes et standards de la production biologique



Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

IFOAM FIBL

TRANSPARENT 4.10 (10) : PROCÉDES APRES-RECOLTE.

4 Guide de gestion des cultures

Pour ces cultivars, la maturation est mieux définie par la fixation chaque année d'une date de récolte et d'une taille minimale du fruit en se basant sur l'aptitude d'échantillons de fruits à mûrir pour la consommation.

La récolte

Les fruits sont récoltés lorsqu'ils sont encore immatures afin de prolonger leur durée de vie au cours des transports sur de longues distances, ce qui est souvent réalisé par de simples techniques d'emballage et de manipulation.

La récolte est faite manuellement par un cueilleur qui grimpe sur l'arbre en portant un panier ou un sac de jute ou en utilisant un filet. Les fruits qui ne peuvent pas être cueillis à la main sont récoltés en utilisant un long bambou ou une perche en aluminium munie d'un crochet au sommet. Après la cueillette, les fruits doivent être protégés contre la lumière directe du soleil.

Procédés après-récolte

La cueillette doit être réalisée avec soin. Les fruits doivent être récoltés à une phase correcte de maturation lorsqu'ils sont encore durs et ont une teneur minimale en huile de 12 %. Cependant, en climat tempéré, les fruits doivent être récoltés à partir d'une teneur en huile de 9 %.

Les fruits sont ensuite récoltés et mûrissent progressivement pendant le transport et la distribution. En fonction du stade de maturité et de la température ambiante, les avocats prennent quatre à quatorze jours après la récolte pour être aptes à la consommation. Après quatorze jours, la période de transport est considérée comme satisfaisante puisque les avocats non mûrs peuvent être stockés au-delà de quatre semaines si la température est maintenue entre 5,5 °C et 8 °C, et si l'atmosphère de stockage est modifiée.

Dans les entrepôts, les fruits sont nettoyés avec des brosses en roulement pour enlever la poussière, les cochenilles et les traces de fongicide et pour donner au fruit un aspect attractif. Les fruits nettoyés passent à travers des calibreurs où les fruits malades ou avariés ou blessés sont enlevés et séparés pour être classés par lot. Les dimensions standard peuvent ne pas être valables pour les avocats biologiques (avec consentement des acheteurs). Les cartons d'emballage et les étiquettes doivent se conformer aux normes et règles de la qualité biologique.

La température de stockage pour retarder la maturation varie en fonction du cultivar : variété ouest indienne : 12,5 °C ; variété guatémaltèque : 8 °C ; variété mexicaine : 4 °C.

4 Guide de gestion des cultures

Une humidité relative de 80 à 90 % est recommandée. Les fruits peuvent mûrir à 25 °C ou par exposition à l'éthylène à 15 – 17 °C pendant 24 heures et sont ensuite transportés au marché. Les deux méthodes sont autorisées dans la commercialisation des produits biologiques.

4.10.12 Les aspects économique et de commercialisation

Les considérations économiques et de commercialisation sont également d'une extrême importance pour les producteurs biologiques. Les décisions de reconversion en agriculture biologique ou le choix d'une nouvelle culture comme l'avocatier sont toujours relatifs au désir de développement de la ferme ou à l'objectif d'accroître les revenus des fermiers. Pour les petits producteurs, il est utile de ne pas produire uniquement de l'avocat mais de cultiver différents plants qui se complètent mutuellement.

Avant de décider d'installer un verger d'avocatiers, un nombre important d'aspect doivent être évalués, à savoir : les coûts de production, les risques de production, les besoins supplémentaires en main d'œuvre et les synergies tout au long de la chaîne.

La complémentarité d'une ferme biologique est fortement liée à la possibilité de commercialisation de tous les produits de la ferme avec un surplus biologique et de promouvoir la filière des avocats biologiques de seconde classe (vente directe, huile d'avocat, etc.).

Les défis économiques :

En passant de la culture conventionnelle à la culture biologique, les défis économiques peuvent être les suivants :

Trouver une main d'œuvre supplémentaire pour la gestion des pratiques biologiques (par exemple production et application du compost) ;

Substituer aux intrants importés et chers des alternatives peu coûteuses (propre production de semences des plantes de couverture, utilisation des fumiers de ferme) ;

Au cours de cette mutation, les rendements peuvent être plus bas et les investissements plus élevés.

La fabrication de compost représente le travail supplémentaire le plus important lorsqu'on se convertit à la culture biologique de l'avocatier. Spécialement pour les fermes de plus de dix hectares, des investissements significatifs en production et en application du compost

11

4.10 L'Avocat

Aspects économiques et commercialisation de l'avocat biologique



- Les considérations commerciales et économiques sont très importantes.
- La décision de conversion à la culture biologique est toujours relative au développement futur de la ferme et à l'accroissement des revenus des producteurs.



- Trouver une main d'œuvre supplémentaire pour les pratiques biologiques de gestion intensive.
- Trouver les moyens alternatifs de substituer les intrants importés qui sont chers par des intrants à faible coût.
- Vendre tous les produits de la ferme et les avocats biologiques de seconde classe.
- Produire en quantité et de façon régulière (en coopération avec les autres fermiers !)
- Infrastructure commerciale hautement spécialisée.
- Exigences de qualité.
- Chaîne d'approvisionnement : coordination de la production au marché.

IFOAM **FIBL**

Manuel de Formation de l'IFOAM sur l'Agriculture Biologique sous les Tropiques Arides et Semi-arides

TRANSPARENT 4.10 (11) : LES ASPECTS QUI DOIVENT ETRE CONSIDERES LORSQU'ON OPTÉ POUR LA PRODUCTION BIOLOGIQUE D'AVOCATS.

Expériences de fermiers qui se sont convertis à la culture biologique :

Si possible, invitez les fermiers (ou les visiter sur leurs fermes) qui se sont convertis à l'agriculture biologique. Discutez avec eux des défis et risques de la conversion.

4 Guide de gestion des cultures

Peuvent être nécessaires. Dans une perspective économique, la conversion en culture biologique doit être soigneusement planifiée.

La coopération avec d'autres fermiers de la région peut être essentielle pour réduire les coûts en mettant en commun les équipements et les intrants, en faisant une demande commune de certification ou en organisant d'autres formes de coopération.

Dans la perspective des agriculteurs biologiques, le commencement de la production d'avocats est relatif à différentes questions comme les besoins en main d'œuvre liés aux cultures complémentaires.

Les défis de la commercialisation :

Les producteurs d'avocats font face à des défis de commercialisation similaires à ceux des autres producteurs de fruits. Le principal défi est d'avoir accès au marché et d'être capable de fournir les volumes demandés selon la continuité désirée. La difficulté de transporter des volumes importants de ce fruit périssable sur de longues distances limite la distance possible entre les champs et les infrastructures de stockage ou d'emballage ou les marchés. Si les infrastructures adéquates de stockage et de transport sont disponibles (par exemple la chaîne frigorifique), la distance jusqu'au marché peut être d'importance secondaire en ce qui concerne l'avocat.

Sur les marchés internationaux, seules les variétés mexicaines et guatémaltèques sont vendues. Les variétés ouest indiennes sont vendues uniquement sur les marchés locaux puisqu'elles sont souvent plus périssables que les autres variétés.

Pour atteindre des marchés potentiels, des informations spécifiques sur ces marchés sont nécessaires. De gros efforts peuvent être nécessaires pour avoir ces informations. Un moyen intéressant pour entrer sur le marché international peut être des accords de réciprocité dans les transactions commerciales internationales (Fair Trade) qui certifie la production des petits producteurs.

Les petits producteurs peuvent compter sur la coopération avec d'autres fermiers pour garantir la continuité et le volume, mais également pour garantir les exigences de qualité (par exemple dans le processus après-récolte) et pour réduire les coûts de certification de la culture biologique. L'organisation de la promotion du produit jusqu'à la table du consommateur est reconnue profitable dans de nombreux cas.



TRANSPARENT 4.10 (12) : LES FACTEURS DE COMPÉTITIVITÉ EN PRODUCTION BIOLOGIQUE.

4 Guide de gestion des cultures

En ce qui concerne la production de fruit frais et d'huile d'avocat, des infrastructures de commercialisation spécialisées sont nécessaires. Les techniques améliorées de production ont besoin d'être combinées avec des améliorations des techniques après-récolte afin de faciliter le développement du marché.

Exercice : Présenter un plan de conversion à la culture biologique :

Invitez les participants à présenter un plan de conversion à la culture biologique. Demandez-leur de :

- Faire des propositions sur la manière de procéder dans l'étude de faisabilité pour la conversion d'une agriculture conventionnelle.
- Comparer les coûts, revenus et les défis économiques et de commercialisation d'une production biologique d'une part, et de l'agriculture conventionnelle d'autre part.
- Proposer des moyens de substituer aux intrants chers importés des alternatives de moindres coûts.
- Faire des propositions sur les façons de coopérer dans la commercialisation de l'avocat en organisant une initiative de marketing.

Littérature recommandée :

- En espagnol : J.A. SAMSON. 1991. *Tropique Fruticultura. Tropical*. Editorial Limusa.

Sites Internet recommandés :

- Renseignements en espagnol : www.infoagro.com
- Renseignements généraux sur la culture : www.hort.purdue.edu/newcrop/morton/avocado_ars.html