



# JARDIN FORÊT

## MANUEL TECHNIQUE

French-Français



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

TOPS  
Small  
Grant





# Remerciements



L'Approche de Jardin Forêt a été développée par l'équipe de Les Arbres pour l'Avenir, puisant de 27 ans d'expérience en travaillant au niveau de base. Le contenu technique référencé dans ce Manuel Technique a été financé et développé par le personnel de Les Arbres pour l'Avenir puisant de nos propres ressources de formation et d'expérience, des connaissances et des ressources techniques de plusieurs partenaires, inclus la Corps de la Paix, le Centro Agronómico tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), ACIDI/VOCA, le manuel technique de jardin durable de TOPS, le Conseil International pour le Recherche en Agroforesterie, et la bibliothèque digitale de Nouvelle Zélande.

Le Manuel Technique a été créé par Les Arbres pour l'Avenir comme une contribution à une subvention du programme de Support de Performance Opérationnel et Technique, visant d'aider plus d'organisations visent d'améliorer la sécurité nutritive d'utiliser l'Approche de Jardin Forêt. Le TOPS Small Grant Improvement Award est rendu possible grâce au support généreux et les contributions généreuses du peuple Américain grâce à la U.S Agency for International Development (USAID). Les contenus des matériaux produits à travers des PIA ne reflètent pas nécessairement les points de vue de TOPS, USAID, ou le gouvernement des États-Unis.

# Introduction



Les Arbres pour l'Avenir est dédié à terminer la faim et la pauvreté parmi l'Afrique subsaharienne en revitalisant les terres dégradées avec l'Approche de Jardin Forêt. L'Approche de Jardin Forêt, développée par Les Arbres pour l'Avenir, diversifie les systèmes agricoles avec des arbres et des récoltes de nourriture qui satisfont les besoins de subsistance et les opportunités de marché. Pendant que les programmes agricoles conventionnels se concentrent sur une ou peu de récoltes, l'Approche de Jardin Forêt est enracinée en diversifiant chaque ferme avec de nombreuses récoltes de nourriture et des milliers d'arbres pour que les familles seront autonomes dans leur production de nourriture, et de produit forestier de bois d'œuvre et d'autres formes de bois.

## **Qu'est-ce qu'un Manuel Technique?**

Ce Manuel Technique fournit tout ce dont vous avez besoin de savoir pour obtenir votre Certification de Formateur de Jardin Forêt. Le Manuel Technique est conçu pour l'usage en conjonction avec le Guide de Coordinateur pour fournir des conseils techniques pour les formateurs par rapport aux nouvelles pensées et techniques dans l'extension de l'agroforesterie. Ce livre fournit toute l'information technique nécessaire pour devenir en Formateur de Jardin Forêt certifié.

## **Qui devrait utiliser le Manuel Technique?**

N'importe quelle personne qui vise d'obtenir la Certification de Formateur de Jardin Forêt aura besoin de connaître ce manuel très bien. Les formateurs, les employés d'extension, les spécialistes, et les individus intéressés de travailler avec des fermiers pour établir des techniques d'agroforesterie tout en augmentant leur revenu et leur sécurité de nourriture d'une manière réparatrice.

## **Pourquoi est-ce-que ce Manuel Technique devrait-il être utilisé?**

En guidant un nombre énorme de fermiers de subsistance dans les étapes pour protéger, diversifier, optimiser leurs fermes, nous pouvons avoir un impact permanent pour les vies de millions de petits fermiers parmi les tropiques développantes qui luttent pour survivre dans leurs fermes dégradées.

## **Comment est-ce-que ce Manuel Technique devrait-il être utilisé?**

Ce Manuel Technique est divisé en quinze chapitres décrivant les pratiques techniques en détail comme la propagation de graine, le greffage, le soin des arbres, et le jardinage durable. Il est conçu pour assister les formateurs sur le terrain et fournir des réponses aux questions que les fermiers pourraient posés pendant qu'ils mettent en œuvre les activités décrites dans le Guide de Coordinateur. Il est supposé être utilisé en tandem avec le Guide de Coordinateur et les Cahier d'Exercices Fermier pour fournir les outils et les conseils aux fermiers qui participent dans les étapes de l'Approche de Jardin Forêt.

Nous espérons savoir comment cette ressource vous a aidée et comment nous pouvons l'améliorer. N'hésitez pas de nous contacter à [training@trees.org](mailto:training@trees.org).

# Table des Matières



|                                                                                  |           |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>CHAPITRE 1: INTRODUCTION AU.....</b>                                          | <b>1</b>  |
| <b>JARDIN FORET .....</b>                                                        | <b>1</b>  |
| QU'EST-CE QU'UN JARDIN FORET?.....                                               | 1         |
| CONCEPTS CLES.....                                                               | 2         |
| <i>Jardin forêt.....</i>                                                         | 2         |
| <i>Les avantages du jardin forêt.....</i>                                        | 2         |
| <i>Les jardins forêt en comparaison avec les autres systèmes de récolte.....</i> | 3         |
| <i>Les jardins forêt et les plantes à usages multiples.....</i>                  | 4         |
| LA STRUCTURE DES JARDINS FORET .....                                             | 5         |
| <i>Usage de l'espace vertical.....</i>                                           | 5         |
| <i>Couches de jardin forêt.....</i>                                              | 6         |
| <i>Usage de l'espace horizontal.....</i>                                         | 7         |
| <b>CHAPITRE 2: APPROCHE ÉCHELONNEE.....</b>                                      | <b>13</b> |
| ÉTAPE I: PROTECTION .....                                                        | 13        |
| ÉTAPE II: DIVERSIFICATION.....                                                   | 14        |
| ÉTAPE III: OPTIMISATION .....                                                    | 15        |
| LES ÉTAPES POUR CULTIVER UN JARDIN FORET .....                                   | 16        |
| <b>CHAPITRE 3: OUTILS DE FACILITATION .....</b>                                  | <b>19</b> |
| TERRAIN DES REVES POUR UN JARDIN FORET .....                                     | 21        |
| <i>Qu'est-ce que c'est?.....</i>                                                 | 21        |
| <i>Quand est-ce-que je l'utilise?.....</i>                                       | 21        |
| <i>Comment est-ce-que je l'utilise?.....</i>                                     | 21        |
| LES CALENDRIERS.....                                                             | 25        |
| <i>Qu'est-ce-que c'est?.....</i>                                                 | 25        |
| <i>Quand est-ce-que je l'utilise?.....</i>                                       | 26        |
| <i>Comment est-ce-que je l'utilise?.....</i>                                     | 26        |
| <i>Facilitation de perspicacité et d'action .....</i>                            | 28        |
| CARTOGRAPHIE DE VUE AERIENNE.....                                                | 29        |
| <i>Qu'est-ce-que c'est?.....</i>                                                 | 29        |
| <i>Quand est-ce-que je l'utilise?.....</i>                                       | 30        |
| <i>Comment est-ce-que je l'utilise?.....</i>                                     | 30        |
| CARTOGRAPHIE DE VUE DE COTE .....                                                | 34        |
| <i>Qu'est-ce-que c'est?.....</i>                                                 | 34        |
| <i>Quand est-ce-que je l'utilise?.....</i>                                       | 35        |
| <i>Comment est-ce-que je l'utilise?.....</i>                                     | 35        |
| APPROCHE NARRATIVE .....                                                         | 39        |
| <i>Qu'est-ce-que c'est?.....</i>                                                 | 39        |
| <i>Quand est-ce-que je l'utilise?.....</i>                                       | 40        |



|                                                                                  |           |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <i>Comment est-ce-que je l'utilise?.....</i>                                     | <i>40</i> |
| APPROCHE APPREND-ET-ENSEIGNE.....                                                | 43        |
| <i>Qu'est-ce-que c'est?.....</i>                                                 | <i>43</i> |
| <i>Quand est-ce-que je l'utilise?.....</i>                                       | <i>44</i> |
| <i>Comment est-ce-que je l'utilise?.....</i>                                     | <i>44</i> |
| PLANIFICATION D'ACTION.....                                                      | 47        |
| <i>Qu'est-ce-que c'est?.....</i>                                                 | <i>47</i> |
| <i>Quand est-ce-que je l'utilise?.....</i>                                       | <i>48</i> |
| <i>Comment est-ce-que je l'utilise?.....</i>                                     | <i>48</i> |
| ÉVALUATION PARTICIPATIVE RAPIDE.....                                             | 51        |
| <i>Qu'est-ce-que c'est?.....</i>                                                 | <i>51</i> |
| <i>Quand est-ce-que je l'utilise?.....</i>                                       | <i>52</i> |
| <i>Comment est-ce-que je l'utilise?.....</i>                                     | <i>53</i> |
| <b>CHAPITRE 4: LES GRAINES .....</b>                                             | <b>59</b> |
| LA QUALITE DE GRAINE.....                                                        | 59        |
| <i>Les caractéristiques à chercher avec les arbres parents.....</i>              | <i>60</i> |
| <i>Les caractéristiques de parent désirées pour les produits différents.....</i> | <i>62</i> |
| CUEILLIR LES GRAINES.....                                                        | 63        |
| EXTRACTION ET SECHAGE DE GRAINE.....                                             | 64        |
| STOCKAGE DE GRAINE.....                                                          | 66        |
| <b>CHAPITRE 5: PROPAGATION DE PLANTULE.....</b>                                  | <b>68</b> |
| SELECTIONNER VOTRE CHANTIER DE PEPINIERE.....                                    | 68        |
| <i>Sélection du chantier.....</i>                                                | <i>69</i> |
| LES OUTILS ET LES MATERIAUX POUR ETABLIR VOTRE PEPINIERE.....                    | 72        |
| LES TERRES.....                                                                  | 74        |
| <i>Texture de la terre.....</i>                                                  | <i>74</i> |
| <i>Comment trouver la bonne terre pour vos plantules.....</i>                    | <i>75</i> |
| <i>Teste de terre simple.....</i>                                                | <i>75</i> |
| <i>Les modifications de terre.....</i>                                           | <i>76</i> |
| CONSTRUIRE VOTRE PEPINIERE.....                                                  | 77        |
| <i>La taille de lit et l'espace de travail.....</i>                              | <i>77</i> |
| <i>Méthodes de pépinière.....</i>                                                | <i>78</i> |
| PRETRAITEMENT DE GRAINE.....                                                     | 84        |
| SEMENCE DE GRAINE.....                                                           | 85        |
| PRENDRE SOIN DE VOS PLANTULES DANS LA PEPINIERE.....                             | 86        |
| <i>Arrosage.....</i>                                                             | <i>86</i> |
| <i>Débroussaillage.....</i>                                                      | <i>87</i> |
| <i>Démariage.....</i>                                                            | <i>87</i> |
| <i>Durcissement.....</i>                                                         | <i>89</i> |
| PRETRAITEMENT POUR LES VARIETES ET L'INFORMATION DE PEPINIERE.....               | 91        |
| <b>CHAPITRE 6: LES ARBRES FRUITIERS .....</b>                                    | <b>94</b> |
| ÉLEVER LES PLANTULES DE FRUIT.....                                               | 94        |
| <i>Mangue.....</i>                                                               | <i>95</i> |

|                                                                                                                                    |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <i>Avocat</i> .....                                                                                                                | 98         |
| <i>Noix de cajou</i> .....                                                                                                         | 100        |
| <i>Agrume</i> .....                                                                                                                | 102        |
| <i>Banane</i> .....                                                                                                                | 105        |
| <i>Papaye</i> .....                                                                                                                | 107        |
| GREFFAGE.....                                                                                                                      | 109        |
| <i>Les principes du greffage</i> .....                                                                                             | 111        |
| <i>Sélection du greffon et du porte-greffe</i> .....                                                                               | 112        |
| <i>Techniques de greffage</i> .....                                                                                                | 114        |
| <b>CHAPITRE 7: DEPOTER LES PLANTULES.....</b>                                                                                      | <b>124</b> |
| CHRONOMETRAGE DE PLANTATION D'ARBRE.....                                                                                           | 124        |
| PREPAREZ VOS TROUS DE PLANTATION.....                                                                                              | 125        |
| EXTRAIRE ET TRANSPORTER VOS PLANTULES.....                                                                                         | 125        |
| <i>Des choses à se souvenir avant de dépoter</i> .....                                                                             | 125        |
| <i>Sacs d'arbre</i> .....                                                                                                          | 126        |
| <i>Plantules de racine-nue</i> .....                                                                                               | 126        |
| DEPOTER VOS PLANTULES.....                                                                                                         | 127        |
| <i>Sacs d'arbre</i> .....                                                                                                          | 127        |
| <i>Plantules de racine-nue</i> .....                                                                                               | 128        |
| <b>CHAPITRE 8: TECHNOLOGIES D'AGROFORESTERIE .....</b>                                                                             | <b>129</b> |
| COUPES-VENT.....                                                                                                                   | 130        |
| <i>Raisons pour planter un coupe-vent</i> .....                                                                                    | 130        |
| <i>Considérations de conception:</i> .....                                                                                         | 131        |
| <i>Une mauvaise conception résulte à la canalisation du vent et des dommages aux récoltes Comment gérer votre coupe-vent</i> ..... | 133        |
| <i>Certaines variétés utiles pour les coupes-vent:</i> .....                                                                       | 134        |
| BARRIERES VIVANTES ET MURS VERTS.....                                                                                              | 134        |
| <i>Des raisons pour planter une barrière vivante</i> .....                                                                         | 135        |
| <i>Les caractéristiques désirables des arbres utilisés dans les barrières vivantes:</i> .....                                      | 137        |
| <i>Considérations de conception:</i> .....                                                                                         | 137        |
| CULTURE INTERCALAIRE.....                                                                                                          | 139        |
| <i>Les avantages de la culture en couloir</i> .....                                                                                | 139        |
| <i>Les caractéristiques désirables pour les arbres utilisés dans la culture intercalaire:</i> .....                                | 140        |
| <i>Considérations de conception:</i> .....                                                                                         | 140        |
| <i>Certaines variétés utiles pour la culture intercalaire:</i> .....                                                               | 143        |
| PLANTATION EN CONTOUR.....                                                                                                         | 143        |
| <i>Comment trouver les lignes de contour avec un cadre-A</i> .....                                                                 | 144        |
| <i>Les caractéristiques désirables des arbres utilisés pour la plantation en contour:</i> .....                                    | 148        |
| <i>Certaines variétés utiles pour la plantation en contour</i> .....                                                               | 149        |
| PLANTATION DISPERSEE.....                                                                                                          | 149        |
| LES COUPES FEU, COUPES CARBURANT ET COUPES-FEU VERT.....                                                                           | 151        |
| <i>Certaines variétés utiles pour les coupes feu et les coupes feu verts</i> .....                                                 | 153        |
| LIMITATIONS DES TECHNOLOGIES D'AGROFORESTERIE.....                                                                                 | 153        |

|                                                                                                       |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>CHAPITRE 9: VARIETES POPULAIRES D'ARBRE D'AGROFORESTERIE.....</b>                                  | <b>155</b> |
| LEUCAENA SPP.....                                                                                     | 157        |
| CALLIANDRA CALOTHYRSUS .....                                                                          | 159        |
| FAIDHERBIA ALBIDA.....                                                                                | 161        |
| SESBANIA SPP.....                                                                                     | 163        |
| SENNA SIAMEA.....                                                                                     | 165        |
| GREVILLEA ROBUSTA .....                                                                               | 167        |
| ALBIZIA LEBBECK.....                                                                                  | 169        |
| MORINGA OLEIFERA .....                                                                                | 171        |
| GLIRICIDIA SEPIUM.....                                                                                | 173        |
| AZADIRACHTA INDICA.....                                                                               | 175        |
| ZIZIPHUS MAURITIANA .....                                                                             | 177        |
| <b>CHAPITRE 10: SOIN DES ARBRES.....</b>                                                              | <b>179</b> |
| SEMIS DIRECT .....                                                                                    | 179        |
| CUVETTES POUR LES ARBRES FRUITIERS.....                                                               | 180        |
| SOIN POUR LES PLANTULES PENDANT LA SAISON SECHE .....                                                 | 182        |
| <b>CHAPITRE 11: TAILLAGE, RECOLTE, ET GESTION D'ARBRE.....</b>                                        | <b>185</b> |
| LES AVANTAGES DE TAILLER.....                                                                         | 185        |
| TAILLER LES ARBRES FRUITIERS .....                                                                    | 185        |
| <i>Les étapes de taille</i> .....                                                                     | 186        |
| <i>Ce qu'il faut tailler</i> .....                                                                    | 187        |
| <i>Comment tailler</i> .....                                                                          | 187        |
| <i>Quand tailler</i> .....                                                                            | 188        |
| <i>Remarques par rapport au taille</i> .....                                                          | 188        |
| COMMENT TAILLER LES ARBRES D'AGROFORESTERIE.....                                                      | 191        |
| <i>Comment tailler et gérer les barrières vivantes et les murs verts</i> .....                        | 191        |
| <i>Les étapes de taille</i> .....                                                                     | 191        |
| <i>Permettre certains arbres de pousser</i> .....                                                     | 193        |
| <i>Quand tailler</i> .....                                                                            | 194        |
| <i>Comment tailler</i> .....                                                                          | 194        |
| <i>Comment utiliser la récolte</i> .....                                                              | 194        |
| <i>Tailler et gérer les arbres dispersés, et les arbres de culture en couloir et de contour</i> ..... | 194        |
| COMMENT TAILLER ET DEMARIER LES ARBRES DE BOIS D'ŒUVRE .....                                          | 195        |
| <i>Démariage</i> .....                                                                                | 196        |
| <i>Taille</i> .....                                                                                   | 196        |
| <i>Gestion de bois d'œuvre</i> .....                                                                  | 197        |
| <i>Remarques par rapport à l'espacement et le plan</i> .....                                          | 197        |
| <b>CHAPITRE 12: GESTION DE BETAIL COUPE-ET-PORTE .....</b>                                            | <b>199</b> |
| GESTION DE BETAIL DANS LES JARDINS FORET .....                                                        | 201        |
| SELECTION DES VARIETES DE FOURRAGE .....                                                              | 203        |
| TRAITER ET STOCKER LE FOURRAGE DE FEUILLE .....                                                       | 204        |
| LES OCCASIONS D'AGRO-INDUSTRIE POUR LE FOURRAGE .....                                                 | 206        |
| DES ARBRES DE FOURRAGE POPULAIRES DES REGIONS MONTAGNEUSES.....                                       | 207        |



|                                                                                      |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <i>Calliandra calothyrsus</i> .....                                                  | 207        |
| <i>Leucaena trichandra</i> .....                                                     | 207        |
| <i>Sesbania sesban/grandiflora</i> .....                                             | 208        |
| <i>Morus alba</i> .....                                                              | 208        |
| LES ARBRES DE FOURRAGE POPULAIRES DANS LES PLAINES .....                             | 209        |
| <i>Leucaena leucocephala</i> .....                                                   | 209        |
| <i>Sesbania sesban/grandiflora</i> .....                                             | 209        |
| <i>Leucaena pallida</i> .....                                                        | 209        |
| <i>Leucaena diversifolia</i> .....                                                   | 209        |
| <i>Morus alba</i> .....                                                              | 210        |
| <i>Senna siamea</i> .....                                                            | 210        |
| DES AUTRES ARBRES DE FOURRAGE D'ANIMAL DE HAUTE VALEUR DANS L'AFRIQUE DE L'EST ..... | 210        |
| <i>Chamaecytisus palmensis</i> (Arbre Lucerne).....                                  | 210        |
| <i>Gliricidia sepium</i> .....                                                       | 210        |
| <i>Pennisetum clandestinum</i> (Herbe Kikuyu).....                                   | 211        |
| <i>Desmodium intortum</i> .....                                                      | 211        |
| <b>CHAPITRE 13: JARDINAGE DURABLE .....</b>                                          | <b>212</b> |
| PLANIFICATION ET SELECTION DU CHANTIER.....                                          | 213        |
| CONSTRUCTION D'UN JARDIN DURABLE .....                                               | 213        |
| <i>Contrôle d'eau</i> .....                                                          | 213        |
| <i>Double creuser et modifier le lit</i> .....                                       | 214        |
| <i>Les lits élevés et enfoncés</i> .....                                             | 217        |
| PROPAGATION DES LEGUMES .....                                                        | 219        |
| <i>Construire votre lit de germination</i> .....                                     | 220        |
| <i>Dépannage de pépinière</i> .....                                                  | 220        |
| <i>Maintenir vos lits de germination</i> .....                                       | 221        |
| TRANSPLANTATION .....                                                                | 221        |
| <i>Profondeur de transplantation</i> .....                                           | 223        |
| <i>Semis direct</i> .....                                                            | 223        |
| <i>Espacement triangulaire des graines et des transplantées</i> .....                | 224        |
| <i>Des outils d'espacement pratiques</i> .....                                       | 226        |
| COMMENT MAINTENIR VOTRE JARDIN DURABLE.....                                          | 228        |
| <i>Arrosage</i> .....                                                                | 229        |
| <i>Démariage</i> .....                                                               | 229        |
| <i>Débroussaillage</i> .....                                                         | 230        |
| <i>Paillage</i> .....                                                                | 230        |
| <i>Observation quotidienne</i> .....                                                 | 233        |
| <i>Comment prendre soin de vos outils</i> .....                                      | 233        |
| COMMENT MAXIMISER LA PRODUCTIVITE DE VOTRE JARDIN DURABLE .....                      | 233        |
| <i>Culture intercalaire</i> .....                                                    | 234        |
| <i>Alternation des récoltes</i> .....                                                | 236        |
| <i>Culture de couverture et fumier vert</i> .....                                    | 240        |
| <i>Culture intercalaire et plantation compagnon</i> .....                            | 240        |
| <b>CHAPITRE 14: LE COMPOST .....</b>                                                 | <b>248</b> |

|                                                                                                      |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| LES AVANTAGES DE COMPOSTER .....                                                                     | 248        |
| INGREDIENTS DE COMPOSTAGE .....                                                                      | 249        |
| <i>Matériaux pour améliorer le compost</i> .....                                                     | 250        |
| COMMENT FAIRE DU COMPOST .....                                                                       | 251        |
| <i>Comment identifier un chantier de compost</i> .....                                               | 251        |
| <i>Construire et maintenir vos tas de compost</i> .....                                              | 252        |
| <i>Comment influencer la vitesse de décomposition</i> .....                                          | 253        |
| <i>Dépannage pour votre tas de compost</i> .....                                                     | 254        |
| <b>CHAPITRE 15: OPTIMISATION DU SOUS-BOIS .....</b>                                                  | <b>256</b> |
| LE SOUS-BOIS EST DEPENDANT DE L'ETAGE SUPERIEUR .....                                                | 257        |
| CONSTRUIRE DES GUILDES DANS VOTRE JARDIN FORET .....                                                 | 258        |
| L'EVOLUTION DU SOUS-BOIS .....                                                                       | 259        |
| SELECTIONNER LES RECOLTES POUR VOTRE SOUS-BOIS .....                                                 | 260        |
| <i>Évitez la compétition entre le sous-bois et l'étage supérieur</i> .....                           | 261        |
| <i>Sélectionner et évaluer les variétés locales pour des récoltes de sous-bois</i> .....             | 261        |
| LES RESTRICTIONS DE LA PLANTATION DE SOUS-BOIS .....                                                 | 261        |
| LES RECOLTES COUVREUSES .....                                                                        | 262        |
| LES TERRASSEMENTS .....                                                                              | 263        |
| <i>Les bermes et les fondrières</i> .....                                                            | 264        |
| <b>CHAPITRE 16: GESTION INTEGREE DE PESTE .....</b>                                                  | <b>267</b> |
| PROCES DE GESTION INTEGREE DE PESTE .....                                                            | 269        |
| <i>L'identification correcte des dommages de peste et les pestes responsables</i> .....              | 269        |
| <i>Biologie des cycles de vie de peste et d'hôte</i> .....                                           | 269        |
| <i>Évaluez et enregistrez les résultats</i> .....                                                    | 269        |
| TACTIQUES DE GESTION DE PESTE .....                                                                  | 270        |
| <i>Contrôle biologique</i> .....                                                                     | 270        |
| <i>Résistance de la plante hôte</i> .....                                                            | 270        |
| <i>Mesures culturelles</i> .....                                                                     | 270        |
| <i>Contrôle sanitaire</i> .....                                                                      | 270        |
| <i>Contrôle naturel</i> .....                                                                        | 271        |
| <i>Contrôle chimique</i> .....                                                                       | 271        |
| <i>Les avantages de la gestion intégrée de peste</i> .....                                           | 271        |
| <i>Les inconvénients de la gestion intégrée de peste</i> .....                                       | 272        |
| LES MESURES DE PREVENTION DE PESTE .....                                                             | 272        |
| <i>Les maladies et les pestes communes aux arbres d'agroforesterie et aux arbres fruitiers</i> ..... | 272        |
| MESURES DE CONTROLE DE PESTE .....                                                                   | 277        |
| <i>Les maladies et les pestes communes aux récoltes de jardinage durable</i> .....                   | 285        |
| <b>GLOSSAIRE .....</b>                                                                               | <b>288</b> |



# Chapitre 1: Introduction au jardin forêt



## Qu'est-ce qu'un jardin forêt?

Un jardin forêt est un système agricole de plusieurs niveaux intégrés qui allient des plantes et des animaux diverses dans un endroit pour produire une variété de produits et des services environnementaux d'une manière durable. C'est un système agricole conçu pour ressembler à l'écosystème d'une forêt, un des systèmes les plus productifs sur la planète. Les jardins forêt maximisent l'usage de l'espace horizontal et vertical, et peuvent être adaptés pour presque toutes les zones agro-écologiques. Les conceptions de jardin forêt incorporent une grande variété de plantes comestibles ainsi que des plantes qui fournissent des produits de forêt de bois d'œuvre et plus dans des combinaisons qui maximisent les interactions bénéfiques et minimisent les effets négatifs sur eux-mêmes et le système entier.

Le jardinage forestier est une pratique qui incorpore des technologies et des concepts de l'agroforesterie et de la permaculture. Bien que les conceptions se diffèrent radicalement dépendent de la location et les buts de productions, les jardins forêt incorporent une grande variété de plantes vivaces qui continueront de pousser année après année demandant une maintenance minimale. Bien géré, il produit des fruits et des légumes de plus haute qualité et de valeur nutritive que se produits en utilisant un système de monoculture. La diversité naturelle des jardins forêt protège les récoltes des pestes et des maladies dévastatrices. Ils sont aussi des médiateurs contre la déforestation, fournissant une source alternative de biens et de services que les personnes collectionneraient autrement dans une forêt naturelle. Une fois qu'il est complètement établi, un jardin forêt est temporellement optimisé pour fournir une récolte presque chaque jour de l'année.

La production de nourriture pour la consommation et la vente est normalement l'objectif principal des jardins forêt, mais des autres produits peuvent inclure **du bois de chauffage, des fibres, du fourrage, de l'engrais, des teintures, des biens artisans/ornementaux et des plantes médicales.**

### **Autres noms:**

Récolte multi-strata, jardin vertical, forêt de nourriture, polyculture empilée.

## Caractéristiques majeures d'un jardin forêt

- Permet aux personnes de satisfaire leurs besoins et de produire un surplus commercialisable, en maximisant l'usage de la terre
- Incorpore les relations symbiotiques parmi les plantes, les animaux, et les microbes
- Évite les risques de dépendance économique sur une ou peu de récoltes
- Fournit une réserve continue de nourriture et de récoltes
- Maîtrise des engrais et des contrôles de pestes biologiquement naturelles

## Concepts clés

C'est concepts clés donneront la base pour comprendre les caractéristiques plus détaillées dans les sections qui suivent.

### *Jardin forêt*

- Maximisent les dimensions spatiales de la zone plantée, en distribuant les plantes équitablement et en utilisant l'espace horizontal et vertical efficacement.
- Maximisent l'utilisation de l'espace en assurant que les systèmes, technologies, et variétés choisis et conçus servent plusieurs fonctions où possible.
- Prennent en compte la planification temporelle, avec la plantation échelonnée et la récolte des variétés sélectionnées pour fournir des produits à consommer et vendre systématiquement pendant l'année.
- Sont conçus en suivant les modèles naturels des plantes et du chantier pendant l'année, en prenant en compte les facteurs importants comme: les conditions de terres et du climat, le chronométrage de productions des plantes sélectionnées, et en incluant le mouvement du vent, de l'eau et du soleil parmi le chantier.
- Utilisent une grande variété de plantes qui ont souvent plusieurs raisons d'être, avec chaque sorte de plante composant une couche du jardin forêt particulière.
- Utilisent de l'engrais et des contrôles de pestes naturels avec un plan consciencieux de la variété de plante par rapport à la location et les attributs. La gestion de nutriment prend place grâce à la compréhension des interactions des plantes avec la terre et les autres plantes. Le compostage est utilisé quand possible.

### *Les avantages du jardin forêt*

- Les jardins forêt sont une source importante de nourritures diverses et nourrissantes, particulièrement pour les familles pauvres et rurales, donc ils sont des contributeurs essentiels à la sécurité de nourriture et de moyens de subsistances des communautés fermières.



- Les jardins forêt fournissent un filet de sauvetage pour les familles quand la nourriture est peu abondante. Ces jardins ne sont pas seulement des sources importantes de nourriture, fourrage, carburant, médicaments, épices, herbes, fleurs, matériaux de construction et de rendu, mais ils sont aussi importants pour la conservation *in situ* d'une grande variété de ressources génétiques uniques pour la nourriture et l'agriculture.
- Puisque les jardins forêt incorporent beaucoup de plantes vivaces, ils sont beaucoup moins vulnérables à la destruction des chocs environnementaux et des stress comme des sécheresses, des inondations, des glissements de terre, etc. comparé aux autres chantiers semblables avec des récoltes annuelles. Ceci rend les familles de jardin forêt moins vulnérables et plus résistante.
- Le mélange des variétés différentes compatibles est généralement pratiqué pour maximiser les dimensions spatiales (l'usage de l'espace vertical et du sol intensif) et temporelles (plantation et récolte échelonnée) des jardins forêt.
- La diversité des plantes dans les jardins forêt est caractérisée principalement par les plantes à usages multiples dans des couches de végétation différentes, permettant pour une bonne utilisation des éléments nécessaires comme l'eau, les nutriments, et le soleil.
- La diversité des plantes dans les jardins forêt aide à enrichir la diversité biologique locale. De plus, ces systèmes ne dépendent pas des intrants coûteux ou de base de fossiles combustibles comme des engrais chimiques, des machines qui fonctionnent à combustible ou des pesticides.
- Les produits de nourriture diversifiés fournissent une portion considérable des besoins nutritifs et d'énergies du régime alimentaire local. De plus, la diversité des variétés et la variation des cycles de production des différents composants assurent une production continue du jardin forêt pendant l'année.
- Les jardins forêt sont considérés comme un endroit à l'ombre pour se relaxer et socialiser. Ils fournissent du répit du soleil chaud et un environnement en sécurité pour que les enfants puissent jouer.

### *Les jardins forêt en comparaison avec les autres systèmes de récolte*

Les points suivants sont des fondations économiques, sociales et/ou culturelles du jardinage forestier en comparaison avec les autres systèmes de récoltes avec les situations semblables.

- Moins de demande de travail et d'intrants une fois qu'ils sont arrivés à la maturité – convenable pour les situations manquantes en ressources et les situations fermières de terrain minimal.
- Une meilleure utilisation des ressources, une meilleure efficacité de travail, une distribution équitable des intrants de travail et une gestion plus efficace.
- Une variété de produits diversifiés dans un endroit, et une valeur des rendements augmentée.

- L'autosuffisance augmentée et la vulnérabilité réduite aux impacts climatiques, biologiques ou du marché par rapport aux récoltes ou produits particuliers.
- Plus de revenus avec une stabilité augmentée, une valeur plus grande, et un niveau de vie amélioré.
- Meilleure utilisation de la terre, du travail et des fonds sous-utilisés, en créant des actions de capital – une résistance augmentée – pour surmonter les frais et les chocs ou stressés imprévisibles.
- Sécurité de nourriture améliorée et une capacité de satisfaire les besoins de nourriture, carburant, fourrage, et bois d'œuvre pour la famille.
- La réalisation des besoins sociales et culturels augmentée grâce aux partages et aux échanges de produits et d'opportunités récréatifs
- Meilleure préservation des connaissances indigènes.

### *Les jardins forêt et les plantes à usages multiples*

La plupart des plantes fournissent de multiples avantages, donc nous visons de profiter de ces avantages le plus que possible pour maximiser la productivité et la durabilité des jardins forêt. Nous sélectionnons des plantes pour un jardin forêt où nous pourrions profiter de leurs nombreux usages, qui fournissent de la nourriture et de produits forestier utiles et des services environnementaux. Par exemple, un arbre d'agroforesterie peut être inclus pour réduire le vent, contrôler l'érosion, et fixer de l'azote dans la terre. Le même arbre peut aussi être taillé pour du bois de chauffage, et du fourrage, ou les feuilles et les tiges peuvent être utilisées comme du paillis ou peuvent être mélangées dans la terre pour augmenter la fertilité et la rétention de l'humidité. Voici plusieurs exemples des rôles différents que les plantes peuvent servir:

- **Plantes comestibles et médicinales** (racines, brins, feuilles, fruits, graines, etc.)
- **Plantes boisées** (typiquement des arbres et arbustes qui donnent du bois d'œuvre, des poteaux, et du bois de chauffage)
- **Plantes compagnons** (des plantes qui rendent des avantages l'une à l'autre)
- **Plantes insectariums et nectaires** (les insectes bénéfiques comptent sur ces plantes pour la nourriture, de l'abri, et pour la reproduction)
- **Plantes qui confondent les pestes de façon aromatique (aussi appelé « repousseur »)** (les plantes qui confondent et repoussent les pestes avec des odeurs fortes ex. oignons et ails)
- **Plantes naturelles** (des oiseaux et autres animaux comptent sur la nourriture et l'habitat que ces plantes fournissent)
- **Fixateurs d'azote** (la relation entre les bactéries ou champignons fixateur d'azote et les racines des plantes crée de l'azote gratuit pour améliorer le taux de croissance)
- **Plantes accumulatrices dynamiques** (les mineurs de minéraux collectionnent les nutriments = nutriments gratuits)
- **Bulbes et plantes de racines grosses** (diversité de structure de terre, capacité d'absorber et miner les minéraux)

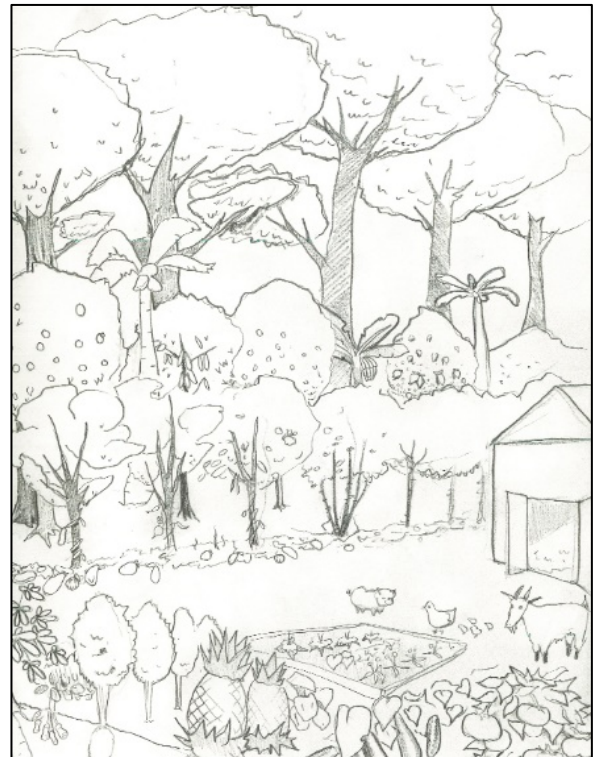
- **Plantes couvre-sol** (protègent la terre, conservent l'eau, et créent un habitat avec de la terre saine)
- **Plantes de fertilité et de paillis** (nutriments et paillis vert gratuits pour les pratiques saisonnières de couper et laisser)
- **Plantes de fourrage** (réduisent l'approvisionnement de l'extérieur pour la nourriture des animaux et des bétails comme les veaux, les chèvres, les moutons et les poules)

## La structure des jardins forêt

Les jardins forêt sont conçus stratégiquement pour cultiver des plantes qui remplissent l'espace horizontalement (tout le sol) et verticalement (du sous-sol jusqu'au haut de la canopée des arbres). La combinaison des arbres et des autres plantes dans une configuration de canopée échelonnée est la caractéristique la plus évidente dans tous les jardins forêt. Les espaces sérés dans un jardin forêt créent des associations intimes entre les plantes.

### *Usage de l'espace vertical*

En termes généraux, tous les jardins forêt consistent d'une couche herbacée près du sol, une couche d'arbre aux niveaux supérieurs, et plusieurs couches intermédiaires. La couche inférieure peut généralement être séparée en 3 parties, la plus basse produisant sous le sol avec les racines, la prochaine partie (moins d'un mètre en hauteur) est dominée par des légumes différents et des plantes médicinales, et la troisième partie (1-3 m en hauteur) est composée de récoltes de nourriture semi-lignifiées et herbacées comme la cassave, banane, papaye, et igname. La couche intermédiaire de 3-10 m en hauteur est dominée par des arbustes fruitant et/ou des fixateurs d'azote variés, dont certains continueront de pousser plus haut. La couche supérieure peut aussi être divisée en deux, la partie la plus haute qui consiste des arbres d'œuvre et des arbres fruitiers émergents, complètement mûrs, plus de 25 m en hauteur, pendant que les arbres fruitiers de taille moyenne mesurent 10-20 m de haut et occupent l'espace juste en dessous. Cette structure superposée n'est jamais statique; le groupe de variétés remplaçantes crée une structure productive qui est toujours dynamique pendant que la structure et la fonction du système dans l'ensemble sont maintenues.





*Graphique 1. Un exemple de la composition vertical des jardins forêt complexes dans les tropiques*

## Couches de jardin forêt

**Les jardins forêt utilisent l'espace vertical efficacement** au-dessus du sol et en dessous. Ceci veut dire que en décidant où placer des plantes particulières, la structure des racines et les caractéristiques de la terre sont pris en compte en même temps que la structure de branchage et la hauteur des plantes. Regardant de plus près, les jardins forêt peuvent être divisés en 7 couches différentes (aussi appelées des strates ou zones), par contre chaque couche n'a pas nécessairement besoin d'être présente. Chaque couche fournit typiquement des fonctions, produits, ou services environnementaux particuliers. Voir la Photo 1 dessous.

1. **Plantes canopées** – peuvent être des arbres de fruits ou de noix, des variétés pour œuvre, ou des variétés pionnières qui poussent rapidement et produisent de l'ombre;
2. **Plantes sous-canopées** – plantes inférieures qui utilisent l'ombre des plantes de canopées, inclus les plantes de café ou des petites plantes de fruit comme la papaye et la banane;
3. **Plantes arbustes** – des grands buissons ou des récoltes annuelles grandes
4. **Plantes herbacées** – souvent des plantes comestibles et médicinales;
5. **Plantes grimpantes ou vignes** – des plantes qui grimpent le long des plantes du sous-canopée et du canopée;
6. **Plantes couvre-sol** – ombre et engrais pour la terre, conservent l'humidité, ajoutent de l'azote et de la matière organique, empêchent l'érosion de la terre
7. **Plantes sous-terrain ou racinées** – deviennent des pompes à nutriment pour la terre autour d'elles en améliorant la fertilité, et inclus souvent les légumes de racine comme les patates, carottes, tubules, oignons, etc.

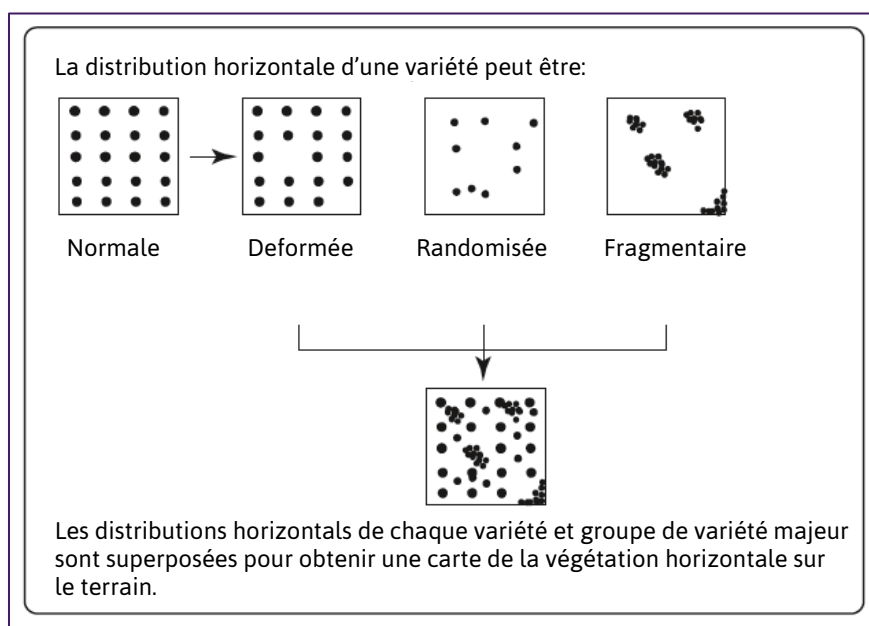


**Photo 1.** *Les couches de jardin forêt à l'Institut d'Agriculture et d'Ecologie de Kusamala à Lilongwe, Malawi avec des soucis des légumes, des ignames, des rocelles, des tephrosias, des papayes, des mangues et plus.*

### *Usage de l'espace horizontal*

Horizontalement, regardant du haut vers le bas, les jardins forêt suivent généralement une distribution de plantes dans les parcelles régulière, déformée, randomisée ou éparée; dans de nombreux cas, la distribution de plantes dans les jardins forêt est une combinaison de ces modèles. Les familles peuvent adopter n'importe lesquels de ces modèles dépendant de leurs objectifs et leurs ressources. Voir Figure 2 et Photo 2 dessous pour des exemples.





**Graphique 2.** Arrangement horizontal (vue aérienne) de jardins forêt dans les tropiques (Lamanda et al 2006)



**Photo 2.** Photographie aérienne de l'Institut d'Agriculture et d'Écologie de Kusamala à Lilongwe, Malawi utilisant une combinaison des modèles.

Les jardins forêt utilisent l'espace efficacement avec la culture intensive d'une variété de genres de plantes l'une à côté de l'autre dans des façons qui utilisent des relations symbiotiques entre les variétés et les animaux. Les caractéristiques ou besoins biophysiques des plantes ont besoins d'être pris en compte en planifiant (ex. besoins de lumière et d'eau, préférences de terre, demandes de nutriment, et les interactions avec



les autres plantes). Le premier évènement de formation dans l'Approche de jardin forêt de TREES enseigne aux participants comment créer des cartes de leur chantier pour commencer de concevoir leurs jardins forêt avec ces considérations en tête.

- **Modelage de végétation** – Les plantes forment de modèles eux-mêmes naturellement dans une forêt avec des moyens qui peuvent aider à régler la population des insectes. Le plan de jardin forêt cherche à imiter ces modèles pour produire des populations d'insectes naturelles qui sont bénéfiques à la croissance de plante.
- **Diversité des plantes** – Posséder une grande diversité de plantes dans le plan aidera avec la création de petites communautés de variétés de plantes qui poussent bien ensemble et maximisent l'usage de l'espace dans leurs modèles de croissance structurellement. Ceci nous aide aussi à savoir à quel moment de l'année les plantes ont besoins d'utiliser le plus de nutriments pour produire des fruits, des noix, des feuilles ou des racines.
- **Horizons de terre** – Une compréhension des horizons de terre et comment ils changent dépendant de l'endroit utilisé pour le jardin forêt est essentiel. Les échantillons de terre devraient être pris des locations variées pour mieux planifier où les plantes seront plantées.
- **Guildes** – La création des guildes est une pratique importante dans le jardinage forestier. Une guilda est une association de plantes, qui ont des caractéristiques ou habitudes en commun, qui poussent bien ensemble. Ceci est semblable à la plantation compagnon. Certaines plantes sécrètent des liquides de leurs racines dans la terre, aident certaines bactéries à se former dans la terre qui fournissent des résultats bénéfiques aux plantes qui poussent près d'eux, ou attirent des prédateurs de peste ou repoussent les pestes qui affectent les plantes à proximité.

**Jardin forêt avec des murs verts, des arbres fruitiers et des arbres de chauffage**





**Des jardins forêt avec des arbres d'engrais, des arbres fruitiers et des récoltes de champs**

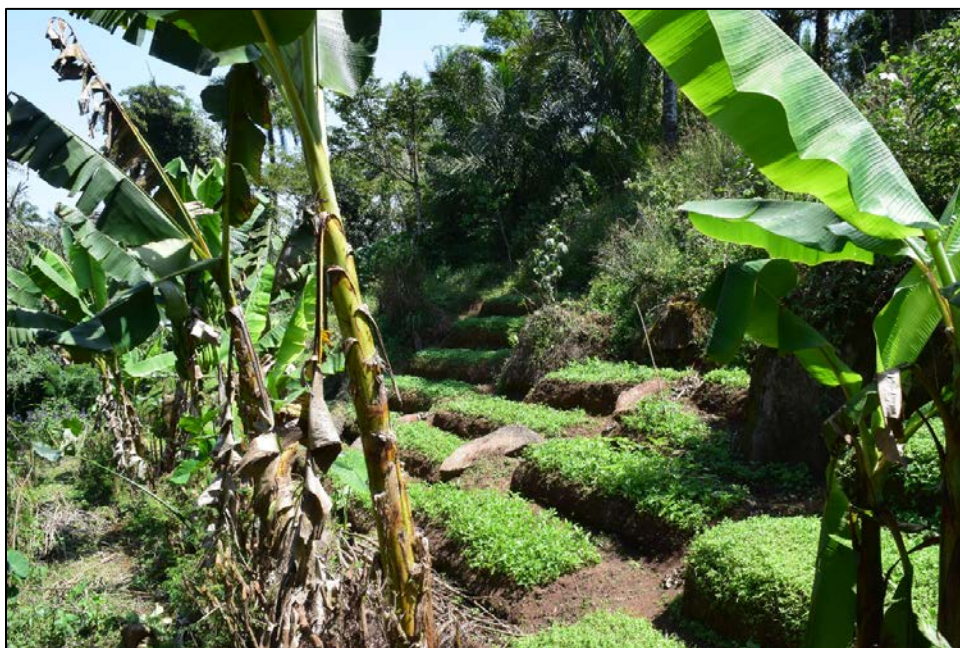




**Jardin forêt avec des anacardiers et des arbres de cassaves**



**Jardin forêt avec des lits soulevés, des terrassements, des arbres fruitiers, et des légumes**

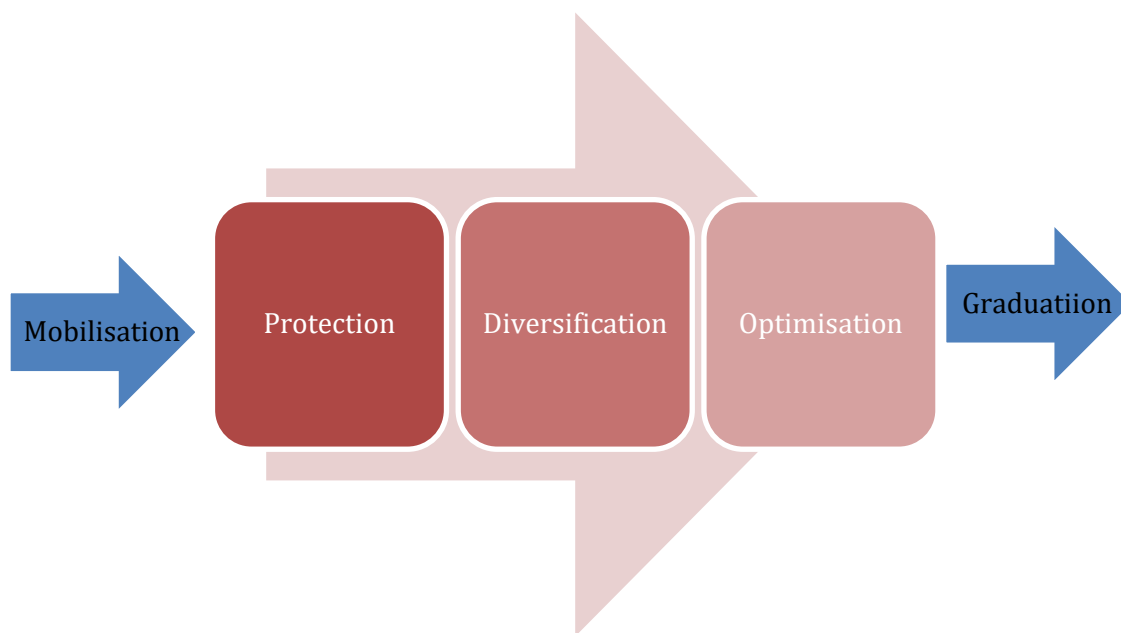




## Chapitre 2: Approche Échelonnée



Un jardin forêt accueille une grande variété d'arbres, d'arbustes, de plantes, et de techniques de plantation qui demandent beaucoup de connaissance, d'engagement et de patience des familles pour établir et gérer. Un jardin forêt ne peut pas être planté du jour au lendemain, ou même au cours d'une année. Il y a trop d'étapes, de besoins, et de dépendances, puisque souvent, une partie du système doit être établit avant qu'une autre puisse commencer. TREES a développé une approche échelonnée pour établir un jardin forêt qui guide les fermiers dans une série d'étapes logiques, avec chaque étape qui se construit grâce aux concepts et aux avantages apportés par celle d'avant. Au cours de jusqu'à quatre ans, cette approche échelonnée est un guide effectif qui permet aux familles de transformer une parcelle de terre dégradée dans un jardin forêt productif et définitivement durable. Les étapes de l'approche sont décrites dessous:



### Étape I: Protection

Avant que les fermiers commencent de planter des produits divers et de haute qualité dans leurs jardins forêt, ils doivent assurer deux choses: 1) que leurs terrains sont bien protégés des animaux qui broutent, du vol, et du vent, et 2) que les terres dans le chantier soient fortifiées avec des nutriments pour assurer une maturation rapide et une



productivité plus haute. Nous commençons à établir les jardins forêt en donnant les fermiers les compétences et les ressources pour protéger leurs chantiers de jardin forêt. Pour protéger leurs chantiers, les fermiers plantent des *murs verts* – une version d’une barrière vivante améliorée – autour du périmètre du chantier. Ils plantent des arbres d’engrais dans leurs chantiers, souvent dans des couloirs parmi leurs récoltes, pour stabiliser leurs terres et améliorer la fertilité.

L’étape de protection prend généralement 1 à 2 ans, dépendant de l’état du chantier du fermier au début du projet. Quand les chantiers sont peu protégés et les terres sont dégradées, cette étape peut prendre deux ans ou même plus. La revitalisation peut être entravée quand des stressés ou des chocs environnementaux affectent la zone du projet (ex. sécheresses, inondations, ou pestes).

Il n’y a pas de point défini dans lequel le groupe fermier a complété la partie de protection. L’étape de diversification coïncidera avec la protection. La protection est un processus continu, et les fermiers devraient toujours maintenir et gérer leurs murs verts et les allées d’arbres pour assurer une protection constante et une terre saine.

Pendant les premières années de l’établissement de jardin forêt, TREES encourage les fermiers de continuer de planter des récoltes qu’ils planteraient normalement dans les chantiers de jardin forêt. Les fermiers devraient comprendre que pendant qu’ils transforment leurs chantiers en jardins forêt, ils sont toujours capables de continuer de produire ce qu’ils ont cultivés dans le passé. Bien qu’ils plantent beaucoup d’arbres nouveaux pendant la première année, leur zone de production de récolte ne changera pas beaucoup. Par contre, les fermiers doivent être attentifs avec où ils plantent leurs arbres pour qu’ils puissent les donner une protection appropriée. Les fermiers devraient toujours éviter de labourer à proximité des plantules nouvellement plantées.

## **Étape II: Diversification**

Une fois que les fermiers aient commencés d’établir leurs murs et d’améliorer la fertilité de la terre assez pour soutenir une croissance de récoltes saines et de haute valeur, ils sont prêts pour avancer à l’Étape II: Diversification. Ceci se passe généralement à la fin de la première année ou le début de la deuxième. Pendant l’étape de diversification, les fermiers commenceront de planter des légumes, des fruits, des noix, et des arbres d’œuvre de haute valeur. Ils apprendront aussi des compétences et des techniques plus avancées pour les aider à gérer leurs jardins forêt plus efficacement et durablement.

Tôt dans l’étape de diversification, les fermiers apprennent à planter des jardins durables et à les remplir avec des légumes divers et nutritifs. Ils apprendront à planter des fruits, des noix et des arbres d’œuvre différents pendant qu’ils continuent le projet dans la deuxième et troisième année. Grâce aux événements de formation et aux vérifications supplémentaires de support, les connaissances et l’expérience de jardin forêt des fermiers augmenteront graduellement pendant qu’ils apprennent, pratiquent,

et puis adoptent les nouvelles techniques et nouveaux concepts avancés. Généralement, les fermiers auront participé dans tous les événements de formation de diversification pertinents et auront adoptés les pratiques qu'ils ont apprises à présent. Après, l'approche fait la transition à l'Étape III: Optimisation.

## Étape III: Optimisation

Dans la dernière étape d'exécution, les fermiers se concentrent sur l'amélioration de l'usage de l'espace, du temps, du soleil (ou de l'ombre), et de l'eau. Pour cette étape, ils apprendront des techniques avancées de gestion de jardin forêt, de gestion intégrée de pestes, et de conservation qui optimisent et assurent une santé, productivité, et rentabilité à long-terme pour leur terre. Ils intégreront aussi des nouvelles récoltes de subsistance, de protection et de marché dans leurs jardins forêt pour remplir les sous-étages et couvrir leurs terres pour qu'ils puissent maximiser la production dans des espaces en dessous et entre les arbres d'œuvre et de fruit qui autrement ne seraient pas utilisés. L'utilisation des pratiques de gestion intégrée de peste plus avancées est aussi une partie importante de cette étape; enseigner aux fermiers comment gérer les pestes sans utiliser des pesticides chimiques et chers. L'usage des récoltes d'abri/qui couvrent et des techniques de conservation d'eau vont compléter les techniques de gestion de peste pour assurer l'optimisation et une durabilité à long-terme des jardins forêt.

| Approche Échelonnée                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Étape I: Protection                                                                                                                                                        | Étape II: Diversification                                                                                                                              | Étape III: Optimisation                                                                                                                  |
| Établir des murs verts et des récoltes d'allée avec des arbres à croissance rapide qui sont aussi des fixateurs d'azote pour protéger les chantiers et stabiliser la terre | Planter un jardin divers et un portfolio d'arbre pour satisfaire les besoins de subsistance en priorités pour la famille et les opportunités de marché | Adopter les techniques de gestion et de conservation de jardin forêt pour optimiser la santé à long-terme et la productivité de la terre |

## Les étapes pour cultiver un jardin forêt

**1. Faire un plan pour satisfaire les besoins et opportunités de marché.**



## 2. Protéger le terrain avec un mur vert d'arbres





**3. Stabiliser** les terres avec des rangées d'arbre à croissance rapide



**4. Diversifier** le terrain avec des légumes et des arbres fruitiers





5. Les fermiers apprennent comment **optimiser** leur terrain avec plusieurs *couches*



6. Chaque famille réussit des augmentations permanentes pour la sécurité de nourriture et de revenu





## Chapitre 3: Outils de facilitation



C'est extrêmement important que les coordinateurs aient une compréhension profonde et de l'expérience avec les connaissances et compétences techniques associées avec l'Approche de jardin forêt. Ceci comprend toute l'information technique nécessaire pour planifier, cultiver, planter et prendre soin des arbres et des autres plantes avec des combinaisons qui maximisent efficacement la productivité, la rentabilité et la durabilité des jardins forêt dans n'importe quelle location. Ces compétences font partie des chapitres suivant après celui-ci. Avant de commencer de discuter de ces compétences, c'est aussi important que les coordinateurs aient des compétences de facilitation fortes et une compréhension des outils de facilitation utiles qui contribuent considérablement à l'efficacité de la formation et qui apporte une connaissance durable et une application des compétences apprises par les fermiers.

Ce chapitre guide les coordinateurs dans certains des exercices et des outils de facilitation les plus importants qui sont introduits dans le premier module de formation du programme de formation de jardin forêt, dont de nombreux sont répétés dans des autres modules au cours du programme. Ce chapitre examine leurs objectifs et comment les utiliser dans la formation pour assurer que les fermiers soient engagés activement dans les activités et pour qu'ils saisissent les connaissances et compétences nécessaires pour concevoir et établir leurs jardins forêt. Beaucoup des outils et des exercices décrits dans ce chapitre ont fait preuve d'améliorer l'engagement et la compréhension des fermiers participants par rapport au sujet. Les coordinateurs devraient utiliser des outils pertinents (ex. chansons, danses, histoires, et respiration profonde) comme besoin au cours du programme, même quand ce n'est pas explicitement écrit dans les activités des modules, pour donner de l'énergie aux fermiers ou pour les aider à se concentrer sur les leçons.

Le tableau dessous énumère les outils de facilitation différents discutés dans ce chapitre, et où chaque outil est utilisé dans les modules de programme de formation.

| Outil                                         | Transversale | Usage particulier                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="#">Terrain de rêve</a>               |              | Module 0: Mobilisation                                                                                                                                                                                                      |
| <a href="#">Calendriers</a>                   | ✓            | Module 0: Mobilisation<br>Module 5: Revue de jardin forêt<br>Module 6: Culture des plantules d'arbre fruitier<br>Module 8: Jardinage pour le marché<br>Module 9: Optimisation du terrain<br>Module 13: Optimisation avancée |
| <a href="#">Cartographie de vue aérienne</a>  |              | Module 1: Plan de jardin forêt<br>Module 5: Revue de jardin forêt<br>Module 9: Optimisation du terrain                                                                                                                      |
| <a href="#">Cartographie de vue de profil</a> |              | Module 9: Optimisation du terrain                                                                                                                                                                                           |
| <a href="#">Narration d'histoire</a>          | ✓            | Module 4: Jardinage pour la famille<br>Module 11: Jardinage pour l'avenir                                                                                                                                                   |
| <a href="#">Apprend-et-Enseigne</a>           | ✓            | Module 3: Plantation des plantules d'agroforesterie<br>Module 4: Jardinage pour la famille<br>Module 7: Plantation des plantules d'arbre fruitier                                                                           |
| <a href="#">Planification d'action</a>        | ✓            |                                                                                                                                                                                                                             |
| <a href="#">Évaluation rapide</a>             | ✓            | Module 5: Révision de jardin forêt<br>Module 9: Optimisation du terrain                                                                                                                                                     |

## Terrain des rêves pour un jardin forêt

### *Qu'est-ce que c'est?*

L'activité de terrain des rêves pour un jardin forêt est un exercice de visualisation guidé dans lequel les fermiers sont demandés d'imaginer le jardin forêt qu'ils aimeraient cultiver. En tant que coordinateur, vous devez aider les membres à envisager comment leur jardin forêt satisfera les besoins de leur terre et leur famille, et finalement développer une sécurité pour leur avenir améliorée.

L'exercice du terrain des rêves:

1. **Encourage:** En aidant les fermiers à créer une photo mentale puissante de leur future jardin forêt, en montrant les possibilités et la sécurité qui pourraient être créées pour leurs familles, et en faisant naître l'idée qu'ils peuvent y arriver – l'activité du terrain des rêves développe un engagement vers ce but long-terme.
2. **Apporte des opportunités:** les questions utilisées pour la visualisation guidée – par exemple, pouvez-vous nourrir votre famille pendant toute l'année avec la nourriture de votre jardin forêt – peuvent montrer des options aux fermiers qu'ils n'avaient pas considérés comme possibles avant d'être introduits au modèle de culture de jardin forêt.
3. **Fixe des attentes:** aide les membres à anticiper et à comprendre que ça prend du temps de cultiver un jardin forêt, et que c'est possible qu'ils ne verront pas beaucoup de changement avant la deuxième année.

Soutenu par des études, les athlètes professionnels ont utilisé la puissance de l'imagerie et des visualisations depuis longtemps pour atteindre leurs buts. Vous pouvez maîtriser cet outil pour aider chaque fermier à construire leur propre vision de leur jardin forêt, pendant que vous démarrez la série de formation qui les aidera à réussir.

### *Quand est-ce-que je l'utilise?*

L'activité du terrain des rêves devrait être incluse dans le premier module de formation que vous coordonnez avec le groupe fermier (Module 0)

L'activité peut aussi être revisitée plus tard dans la formation si le groupe a du mal avec la confiance et la motivation. Revoyez la section de conseils pour voir comment vous pouvez adapter l'outil si vous l'utilisez pour une deuxième ou troisième fois avec le même groupe.

### *Comment est-ce-que je l'utilise?*

#### **Concentration sur les étapes au lieu des résultats**

Il y a des études qui montrent que la *répétition mentale* (imaginer de compléter les étapes qui réalisent un but) est plus efficace pour améliorer la réussite de but comparé



à l'imagerie positive (image détaillée d'un résultat positif). Le dernier est mieux pour aider à réduire l'anxiété et améliorer la confiance.

Comme défini dans l'introduction, évaluez les niveaux de confiance, compétence, anxiété ou stress du procès que les fermiers sentent initialement. Pour certains sentiments du groupe:

- ***Incertain et anxieux:*** Passez plus de temps en créant une image du jardin forêt précise et positive avec des questions comme – à quoi ressemble-t-il, que voyez-vous, comment vous sentez-vous, qui d'autre est là, comment est-ce que votre famille se sent, qu'est-ce que votre famille fait.
- ***Confiant:*** Passez plus de temps sur comment ils ont créés le jardin forêt qu'ils sont en train d'imaginer avec des questions comme: qu'est-ce que vous avez fait pour créer le jardin forêt, qu'est-ce qui était dans votre chemin, comment avez-vous surmonté les obstacles, qui vous a aidé.

### Techniques de visualisation

Des recherches de science neurologique indiquent que le procès de construire une photo mentale de l'avenir utilise un réseau de chemin neural appelé le Réseau de Défaut. Ce réseau:

- Augmente ces activités quand nous sommes dans un état de concentration relaxé. C'est à dire que nous nous sentons libre de stresser physiquement et mentalement; nous envisageons un sujet mais nous ne sommes pas en train d'y concentrer; nous sommes ouverts à des nouvelles pensées pendant qu'elles émergent.
- Est plus actif quand nous prenons un point de vue de première personne, c'est à dire d'imaginer comme si nous étions actuellement là et en train de vivre l'action nous-mêmes.

Vous pouvez utiliser cette information pour aider les fermiers à mieux imaginer des images plus riches: (1) avec lesquelles ils se sentent plus connectés et (2) qui leur offrent plus d'information sur les choix qu'ils pourraient prendre.

Tandis qu'il y a plusieurs façons de faciliter une concentration relaxée, nous conseillons d'utiliser deux façons principales où vous pouvez le faire dans un lieu de formation:

1. **Chansons, danses ou autres traditions culturelles:** les cultures autour du monde ont des traditions qui aident à relaxer nos esprits et corps, en même temps de créer un sentiment de communauté plus profond. Identifier une chanson ou une danse qui résonne avec le groupe peut être une bonne façon de les aider à se relaxer et créera une gaieté favorable pour l'exercice de visualisation.
2. **Respiration profonde:** invitez les membres de respirer profondément, en imaginant que les pensées stressantes et les inquiétudes quittent leur corps avec chaque expiration. Pendant qu'ils inspirent et expirent, les participants devraient graduellement et progressivement relaxer leurs muscles, commençant avec leurs oreilles et continuant jusqu'à leur cou, leurs épaules et leur front. Ils peuvent

contracter chaque muscle (dépendant de leur confort) avec chaque inspiration et le relaxer avec chaque expiration.

Si possible, nous conseillons d'utiliser les deux techniques, commençant avec une chanson ou danse culturellement appropriée qui demande du mouvement de corps, puis procédant à la respiration profonde et faire une transition pour visualiser les jardins forêt. Créer un état de concentration relaxée pour un nouveau groupe peut demander plus de travail – les participants se sentiront peut-être comme s'ils sont en train de commencer un nouveau défi et peuvent être hésitant de se relaxer. Pratiquer ces techniques avec succès en avance vous donnera la confiance nécessaire, en tant que coordinateur, pour guider le groupe dans ce processus.

### **Optionnel: Saisir la visualisation**

Vous pouvez choisir si vous voulez que les membres du groupe saisissent la visualisation de leur jardin forêt en utilisant de mécanismes comme:

- Des dessins simples
- Apporter des magazines avec des images pertinentes (arbres, plantes, scène fermière) que les fermiers peuvent utiliser pour découper, coller, et créer le terrain de leurs rêves.

Voici des autres choses à considérer en prenant cette décision:

- **Avantages:** les fermiers peuvent remporter le terrain de leurs rêves à la maison, le partager avec leurs familles, et travailler avec ce rêve pour les aider à construire les buts partagés pour leur jardin forêt. De plus, les inviter de le mettre dans leur maison peut servir comme un rappelle de ce qu'ils sont en train de construire, et peut servir comme un premier point de référence pour leurs buts pendant qu'ils progressent.
- **Désavantages:** le désavantage principal est le temps que ceci pourrait prendre. Dépendant du temps disponible pour votre session initial, les attentes générales du groupe, et l'urgence des autres sujets sur l'agenda – vous pouvez déterminer la faisabilité de passer du temps pour capturer cette visualisation.

### **Faciliter la perspicacité et de l'action**

**Étape 1 – Préparation.** Avant la séance, identifiez une chanson et une danse qui sont culturellement appropriées. Elles devraient résonner avec le groupe, être faciles à réaliser, et relaxantes pour les participants. De plus, entraînez-vous avec la technique de visualisation que vous allez utiliser pour vous sentir confiant en guidant les participants.

**Étape 2 – Créez des petits groupes, menez une visualisation guidée.** Voici des exemples d'instructions – *À ce moment, formons des groupes de trois. Vous pouvez vous asseoir ou rester debout avec les membres de votre groupe, mais restez avec les autres groupes pour l'instant. Après, je vous guiderai dans plusieurs exercices qui nous aideront à nous relaxer et être créatif pendant que nous nous préparons à visualiser et imaginer à quoi le jardin forêt de nos rêves ressemble.*

Utilisez les techniques décrites dans la section de « Technique de visualisation » (ci-dessus) à ce moment.

Pendant que vous faites la transition de respiration profonde à la visualisation, vous pouvez utiliser les modèles de script suivants qui vous dirigent dans les étapes du procès de visualisation. Soyez sûr d'utiliser un ton et une vitesse de parole calme et lente. Faites pleins de pauses après chaque question pour donner du temps aux participants d'imaginer le terrain de leurs rêves.

1. **Mise en scène:** *Gardons nos yeux fermés. Imaginez un matin pendant une belle journée plusieurs années dans le futur. Vous êtes en train de marcher dans un jardin forêt abondant et florissant. Respirerez et sentez les odeurs agréables des plantes et des arbres que vous cultivez. Commencez d'apercevoir ce qui vous entourent, comment est-ce que la terre sent en dessous de vos pieds.*
2. **Concentration sur les résultats:** *Que voyez-vous? Quels arbres, plantes, ou récoltes poussent? Comment vous sentez-vous? Que sentez-vous? Qu'entendez-vous? Y-a-t-il des autres autour de vous? Y-a-t-il des animaux ou des bétails?*
3. **Concentration sur les étapes:** *Pendant que vous gardez l'image de ce terrain de vos rêves, quelles étapes prenez vous pour rendre ce que vous voyez en une réalité? Qu'est-ce que vous avez fait pour rendre ce rêve en une réalité? Quel est l'obstacle le plus grand que vous avez affronté? Maintenant revenons à l'image du jardin forêt florissant – comment avez-vous surmonté ces obstacles pour accomplir ce jardin? Qui vous a aidé? Qu'est-ce qui vous a aidé à persister?*
4. **Conclusion:** *Continuez de garder cette image dans votre tête, prenez note de ce qui vous semble important. Maintenant, respirons profondément une dernière fois et ouvrons nos yeux.*

**Étape 3: Discussion en petits groupes.** À ce moment, invitez les membres de trouver un endroit avec leurs petits groupes assignés. Les membres devraient prendre des tours pour partager le terrain de leurs rêves avec les autres, quels obstacles ils ont identifiés, et comment ils imaginent de les surmonter. Demandez aux fermiers de penser aux facteurs suivants et de vérifier s'ils veulent ajouter à leur jardin forêt de leurs rêves ou continuer de construire l'image:

- **Variété de plantes et de récoltes:** Cultiveriez-vous un produit? Cultiveriez-vous plusieurs produits?
- **Genres de plantes et de récoltes:**
  - o Choisiriez-vous des produits qui vous gagneraient de l'argent?
  - o Choisiriez-vous des produits qui nourriraient votre famille?
  - o Choisiriez-vous des produits qui protégeraient ou soutiendraient la terre dans votre terrain?
  - o Cultiveriez-vous des arbres? Pourquoi?
  - o Cultiveriez-vous des récoltes de jardin? Pourquoi?
  - o Cultiveriez-vous des récoltes de champ? Pourquoi?
- **Animaux:** Incorporeriez-vous des animaux? Pourquoi? Comment?
- **Nourriture et revenu pour toute l'année:**

- o Pouvez-vous nourrir votre famille pendant toute l'année avec les produits de nourriture de votre plan? (sans acheter de la nourriture grâce à la vente de vos produits)
- o Est-ce-que votre plan produira des récoltes de nourriture hautes en vitamines et nutriments?
- o À quelle fréquence pendant l'année est-ce-que vos récoltes seraient-elles plantées et cultivées?
- o Combien de fois récolteriez-vous de votre plan chaque année?
- **Protection de la terre et du terrain:**
  - o En cultivant votre plan sur la même parcelle de terre année après année, est-ce-que la qualité de votre terre s'améliore ou se dégrade?
  - o Est-ce-que c'est facile de protéger votre plan? Qu'est-ce qui pourrait détruire votre terrain conçu? Comment protégeriez-vous votre terrain?
- **Chronométrage:** Quelle est la chronologie de travail pour votre plan?

**Étape 4: Saisir (optionnel) et partager.** En fonction du temps disponible, choisissez une des options identifiées plus tôt et demandez aux fermiers de tracer ou saisir les terrains de leurs rêves. Puis, invitez 3-5 fermiers de partager leurs terrains avec le groupe, comprenant quelles récoltes, quelles plantes et quels arbres ils ont inclus, et des autres idées qu'ils ont eus pendant l'exercice.

#### **Conseils:**

Ralentir le rythme, associer les mots et le ton peut être favorable pour la visualisation?  
Pour la réutilisation:

- Sont-ils en retard?
- Sont-ils en avance?

## **Les calendriers**

### *Qu'est-ce-que c'est?*

Les calendriers sont des analyses et des outils de planification. Ils aident les fermiers à anticiper comment les choses changent au cours des saisons et des moments de l'année. Les calendriers aident les participants de penser au long-terme et d'éviter de prendre des décisions basées simplement sur ce qu'il se passe au présent (ou ce qu'il s'est passé la saison dernière)

Un calendrier efficace contient 3 éléments: une unité de temps (ex. les mois de l'année) dans des colonnes, un variable pertinent (ex. disponibilité de nourriture, récoltes des récoltes) dans chaque rangées, et les données collectionnées dans les cases du calendrier (ex. des coches).



### *Quand est-ce-que je l'utilise?*

Dans le contexte de jardin forêt, vous pouvez utiliser des calendriers pour deux raisons principales:

- **La génération des données et des perspicacités:** Ceci aide les fermiers à analyser les modèles qui révèlent des informations importantes pour le plan du jardin forêt. Des exemples sont de faire un plan:
  - o Des mois quand la nourriture est peut abondante.
  - o Des mois pendant lesquels leur terrain ne produit pas de récoltes.
  - o Des changements saisonniers des prix commerciaux de leurs récoltes.
  - o Des efforts et du travail nécessaires pour une activité à n'importe quel moment de l'année.
- **Planification:** aider les fermiers à planifier quand ils devraient commencer d'exécuter certaines activités du plan de leur jardin forêt

Equipés avec ces informations, les fermiers peuvent commencer à optimiser ce qu'ils recevront de leurs terrains (ex. nourriture pour consommation, produits pour le commerce, prix du marché pour les produits) et ce qu'ils mettront dans leurs terrains (ex. effort, méthodes de contrôle de peste, graines)

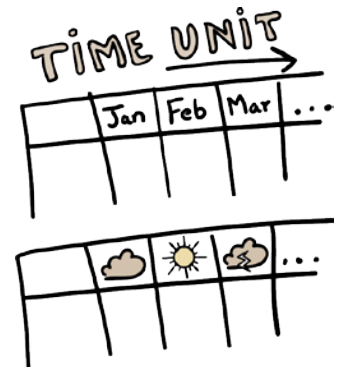
### *Comment est-ce-que je l'utilise?*

#### **Composants de base d'un calendrier**

##### **1 – Les colonnes**

L'axe horizontal d'un calendrier, ou les colonnes, représente le temps.

Pour la première étape, travaillez avec le groupe fermier et comprenez l'unité de temps qu'ils utilisent dans leur vie de jour-à-jour. Ceci pourrait être le calendrier de 12 mois de l'Ouest, un calendrier saisonnier, ou des autres calendriers religieux.



Les calendriers peuvent commencer à des moments différents dans l'année. Par exemple, vous pouvez choisir de commencer un calendrier qui montre la sécurité de nourriture pendant le moment de récolte, ou commencer un calendrier de planification de récolte avec la saison pluvieuse. Nous vous conseillons d'utiliser le même mois (ou une autre équivalence) pour que les fermiers puissent comparer les calendriers au cours des séances et avancer leur compréhension.

##### **2 – Les rangées**

Les rangées du calendrier comprennent les variables nécessaires pour planifier. Regardons deux calendriers souvent utilisés pour comprendre les différences entre un calendrier *d'une seule variable* et de *plusieurs variables*.

### Calendrier d'une seule variable: Analyse de marché saisonnier

Le graphique ci-dessous donne un exemple d'un calendrier qui montre les prix de marché de plusieurs légumes que le fermier est en train de cultiver. La raison pour ce calendrier est de produire des données et des perspicacités qui aident les fermiers à identifier:

- Les mois pendant lesquels ils peuvent avoir des prix plus haut pour leur produit.
- Des façons pour stocker et récolter des produits à vendre pendant ces mois.

|                                                                                                       | Jan                                                                               | Fév                                                                               | Mar                                                                               | Avr                                                                               | Mai                                                                               | Juin                                                                              | Juil                                                                               | Août                                                                                | Sep                                                                                 | Oct                                                                                 | Nov                                                                                 | Déc                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Prix d'haricot<br>   |  |                                                                                   |                                                                                   |  |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |  |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |
| Prix de sorgho<br> |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |

Graphique 1: Analyse de marché saisonnier. Ceci peut être fait par mois ou par saison. Vous pouvez utiliser des noms de légumes ou des découpages.

Puisque nous sommes en train de montrer la même sorte d'information – les prix des légumes – ceci est un exemple d'un calendrier d'une seule variable.

### Calendrier de plusieurs variables: Analyse d'agriculture saisonnier

L'analyse saisonnière compare les intrants et les rendements que les fermiers reçoivent de leurs terrains, ainsi que les besoins de nutrition et de nourriture de leurs familles. Le calendrier aide à identifier:

- Les besoins de la famille: les mois de soudure quand la famille a besoin de plus de nourriture et nutrition que disponible.
- Rendement: toutes les récoltes qu'ils reçoivent de leurs terrains à travers des récoltes de nourriture, des légumes, du bois de chauffage et du fourrage.
- Intrant: la quantité d'effort qu'ils mettent dans leurs terrains à n'importe quel moment de l'année.

Cette analyse peut aider les fermiers à changer de leurs méthodes de récolte qui demandent un effort intensif pendant des mois particuliers, qui augmentent le risque des récoltes qui ne réussissent pas, et celles associées avec une disponibilité de nourriture inconsistante – et utiliser des récoltes vivaces qui distribuent l'effort et les produits d'une manière plus constante pendant l'année au lieu.

|                                             | Jan                                                                               | Fév                                                                               | Mar                                                                               | Avr                                                                               | Mai                                                                               | Juin                                                                              | Juil                                                                               | Août                                                                                | Sep                                                                                 | Oct                                                                                 | Nov                                                                                 | Déc                                                                                 |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Disponibilité de nourriture pour la famille |                                                                                   |                                                                                   |  |                                                                                   |                                                                                   |  |                                                                                    |  |                                                                                     |                                                                                     |  |                                                                                     |
| Récoltes                                    |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |  |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |  |                                                                                     |
| Effort agricole                             |                                                                                   |                                                                                   |  |                                                                                   |  |  |                                                                                    |  |                                                                                     |                                                                                     |  |                                                                                     |

Graphique 2: Analyse de agriculture saisonnière. Ceci peut être fait par mois ou par saison. Vous pouvez écrire les noms des récoltes et des produits ou utiliser des découpages de photo dans les cases, ou les énumérer dans des rangées séparées et utiliser des coches pour indiquer la récolte au cours de l'année.

Puisque le calendrier montre trois variables différents – disponibilité de nourriture, récoltes, et effort – ceci est un exemple d'un calendrier de plusieurs variables.

### 3 – Les cases

Les cases dans le calendrier prennent les données nécessaires pour chaque article énuméré dans les rangées correspondantes. Voici 4 sortes d'information que vous pouvez obtenir, ainsi que des idées pour comment obtenir ces données:

- **Listes:** l'exemple comprend les noms des produits énumérés ou dessinés dans les cases (Illustré dans le Graphique 2)
- **Présence ou absence:** l'exemple comprend les coches utilisées pour indiquer pendant quels mois les fermiers peuvent avoir des récoltes de leurs terrains.
- **Catégories:** l'exemple comprend 3 genres de visage pour indiquer les prix hauts, moyens, et bas pour les légumes (Illustré dans le Graphique 1).
- **Quantité:** l'exemple comprend des points ou des bars pour indiquer le volume d'effort général mis dans la ferme (Illustré dans le Graphique 2).

### Facilitation de perspicacité et d'action

**Étape 1: Clarifier les buts.** Pour chaque activité de calendrier, fournissez une liste de vérification claire qui montre ce qui a besoin de se passer à la fin de l'exercice.

**Étape 2: Fournir des instructions et dessiner un exemple.** Dessinez un exemple de calendrier qui illustre clairement les colonnes ou les unités de temps, les rangées (ex. manque de nourriture, récoltes, effort), et le genre de données nécessaires pour chaque (ex. coches, visages, bars). Fournissez les matériaux nécessaires pour compléter cette activité.

**Étape 3: Coordonner la réussite de l'outil de calendrier avec le groupe.** En travaillant avec le groupe fermier, créez des petits groupes de 4-5 membres. Chaque groupe devrait compléter l'exercice de calendrier en suivant les instructions et les exemples partagés avec eux. Laissez le groupe savoir combien de temps ils ont pour compléter leurs calendriers, et donnez-leur un rappel 2 minutes avant que le temps termine pour les aider à terminer leurs discussions.

**Étape 4: Posez des questions de vérification supplémentaire qui facilitent l'apprentissage.** Donnez une occasion aux petits groupes de partager leurs calendriers, puisez des perspicacités et des conclusions qui aident les fermiers à protéger, à diversifier, et à optimiser leurs récoltes.

Utilisant les deux exemples de calendrier examinés plus tôt dans la section de « Composants de base pour un calendrier », voici des exemples de questions de vérification supplémentaire que vous pouvez poser pour chacun:

- *Analyse de marché* – Quand est-ce que les prix sont hauts, qu'est-ce qui les rend hauts? Quand est-ce qu'ils sont bas, qu'est-ce qui les rend bas? Pendant quels mois voulez-vous vendre? Que pouvez-vous faire pour pouvoir vendre plus pendant ces mois?
- *Analyse d'agriculture saisonnière* – Pendant quel moment de l'année est-ce que le jardin forêt produit le plus? Pendant quel moment de l'année est-ce que le jardin forêt produit le moins? Qui a des plantes dans votre jardin forêt quand vous récoltez pendant les mois de soudure? Que sont ces récoltes et quand les récoltez-vous? Quelles plantes pouvez-vous ajouter dans votre jardin forêt pour récolter pendant les mois de soudure? Quels sont les trois écarts qu'il faut remplir pour améliorer l'usage de temps dans le jardin forêt?

### Conseils

Ajoutez des liens pour introduire des compétences: créez des espaces inclusifs, résolvez des conflits.

## Cartographie de vue aérienne

### *Qu'est-ce que c'est?*

La cartographie de vue aérienne (aussi appelé la cartographie horizontale) aide à créer des représentations schématiques de la ferme du membre du groupe. La carte est dessinée approximativement à l'échelle, et peut être utilisée pour estimer la zone actuelle du terrain et les longueurs du périmètre. Elle comprend: (1) les limites de la ferme, (2) les caractéristiques physiques clés dans la ferme, (3) les caractéristiques à



côté de la ferme pertinents à l'agriculture, et (4) une flèche pour indiquer le Nord pour aider à orienter la carte.

Les jardins forêt sont stratégiquement conçus pour cultiver des plantes qui remplissent l'espace horizontal (le long le sol) et vertical (de sous le sol jusqu'au canopées des arbres). L'outil de cartographie aérienne équipe les fermiers avec le point de vue et l'information dont ils ont besoin pour complètement utiliser la zone horizontale du terrain à leur disponibilité.

### *Quand est-ce-que je l'utilise?*

Les cartes de vue aérienne devraient être utilisées pour:

1. Évaluer et analyser les plans initiaux du jardin forêt.
2. Évaluer et analyser les décisions pour quels arbres, plantes, et récoltes diversifieront le jardin forêt le plus.
3. Évaluer périodiquement les opportunités pour mieux utiliser et optimiser le jardin forêt.

### *Comment est-ce-que je l'utilise?*

#### **Matériaux**

La capacité de pouvoir effacer et redessiner facilement est essentielle pour tracer des cartes. Les matériaux favorables pour facilement dessiner des cartes comprend des feuilles de papier de taille régulière (conseil: du papier quadrillé, si disponible, aide à approximer les distances dimensionnées sur le papier), des crayons, et des effaceurs. Des matériaux alternes et plus facilement disponibles peuvent inclure de la craie et des tableaux/tableaux noirs qui sont faciles à porter et permettent aux participants de faire des corrections si besoin.



#### **Dessin à l'échelle**

Pour que les cartes aident les fermiers à prendre des décisions pour l'usage de l'espace (ex. combien d'arbres d'un certain diamètre peuvent être plantés et à quelle distance à part), c'est important que les lignes sur la carte représentent la distance sur le sol. Si disponible, les fermiers peuvent utiliser un mètre pour obtenir la longueur du périmètre et déterminer une échelle approximée (ex. 10 mètre de terre égale 1 cm sur le papier). Pour les objectifs des jardins forêt, c'est convenable si les fermiers utilisent leurs pas pour mesurer les distances, et équivalent un pas avec un mètre de distance.

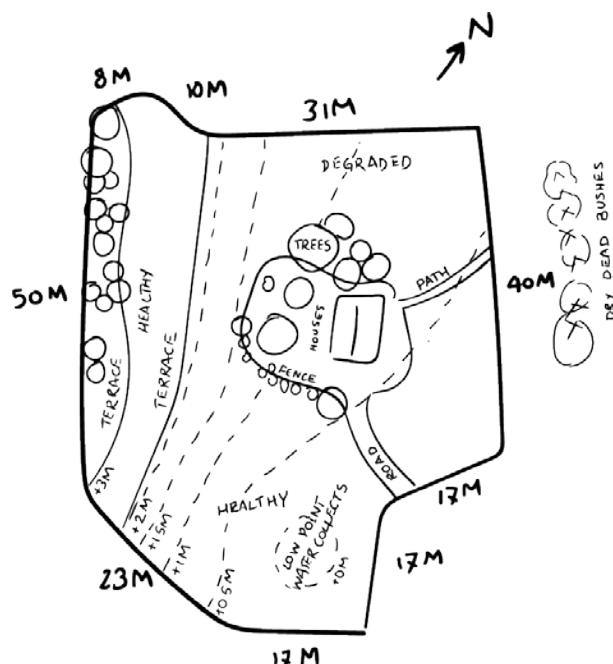
#### **Composants clés**

##### **1. Limites**

En dessinant une carte de la ferme, la limite est la première caractéristique à être défini. Passer du temps au début pour créer une limite précise – la forme de la ferme est clairement définie et les longueurs des lignes représentent les distances sur le sol – rend

le reste de la carte facile à compléter puisqu'il faut simplement ajouter les caractéristiques physiques clés.

Il ne devrait pas avoir de dispute avec les limites en train d'être dessinées. La première étape dans le processus de jardin forêt est de planter une barrière construite d'arbres, un mur vert, pour sécuriser le terrain. Les arbres donnent de la protection et des revenus aux fermiers, et pourraient être en danger s'il y a des disputes de limite une fois qu'ils sont plantés.



## 2. Les points cardinaux

En dehors des limites de la ferme dessiner sur le papier, la carte devrait inclure une flèche qui indique où se trouve le Nord. Cette flèche permet aux participants de dessiner la carte pour qu'elle tienne mieux dans le papier (ou la surface) sur laquelle ils dessinent, en même temps d'inclure de l'information directionnelle qui peut être utilisée pour orienter la carte dans son environnement.

## 3. Caractéristiques physiques clés

Les cartes devraient inclure les caractéristiques physiques clés. La liste de vérification suivante peut aider les participants à observer et à obtenir de l'information plus complète:

1. Structures d'origine humaine impossibles à déplacer (maisons, sales de stockage, latrines, cabanes)
2. Sources d'eau (robinets, puits, rivières, ruisseaux, sources)
3. Impact d'érosion et d'inondation (étangs, zones inondées en saison, rigoles)
4. Caractéristiques physiques impossibles à déplacer (terrasses, merlons, monticules)
5. Variations majeures de pente, identifier les points hauts et bas
6. Genre et qualité de terre (ex. très saine, saine, dégradée, très dégradée)
7. Végétation courante (ex. arbres d'agroforesterie, arbres fruitiers, potager)

## 4. Zone limitrophe

La carte comprend des choses qui peuvent facilement être vues d'en dehors la limite immédiate de la ferme et qui peuvent l'affecter. Des exemples peuvent inclure:

- Des voisins qui élèvent des abeilles.
- Des arbres morts ou des tas de broussaille à côté du terrain qui peuvent attirer des pestes ou du feu.
- Des autres terrains où des pesticides sont utilisés.

### *Facilitation de perspicacité et d'action*

**Étapes 1 – Préparation.** Familiarisez-vous avec le terrain du fermier principal que vous allez utiliser pour montrer la cartographie de vue aérienne. De plus, obtenez la permission d'un des voisins du fermier principal pour que leur ferme soit utilisée par les participants pour s'entraîner à tracer des cartes tout seul. Soyez sûr que tous les matériaux pour dessiner les cartes sont disponibles.

**Étape 2 Démonstration.** Montrez au groupe comment développer des cartes de vue aérienne.

- **Limites:** Commencez dans un coin de la ferme et marchez autour du périmètre entier, en utilisant vos pas pour estimer la longueur de chaque côté du terrain. Chaque fois que vous arrivez à la fin d'une ligne droite, dessinez une ligne équivalente sur le papier avec le nombre de pas écrit à côté. Quand vous faites un virage, reflétez l'angle du virage ou la courbe dans la ligne que vous tracez sur le papier. Continuez ce processus jusqu'à ce que vous ayez tracé le périmètre entier de la ferme sur la carte.
- **Les points cardinaux:** Ajoutez une flèche en dehors de cette limite pour indiquer le Nord.
- **Caractéristiques physiques clés:** Ajoutez les caractéristiques physiques clés dans le terrain.
- **Zone limitrophe:** Finalement, ajoutez n'importe quelles caractéristiques limitrophes qui pourraient affecter la ferme.

**Étape 3 – Les membres s'entraînent en petits groupes.** Divisez le groupe dans des petits groupes et faites chaque groupe tracer la ferme limitrophe en utilisant les étapes que vous avez montrées.

**Étape 4 – Discussion avec tout le groupe.** Rassemblez tous les groupes et donnez une chance à chaque groupe de partager leurs cartes, et partager ce qu'ils ont appris pour comment créer des cartes efficaces. Si vous voyez des variations clés dans les cartes présentées, posez des questions pour puiser des points de vue uniques qui pourraient contribuer au groupe comprenant certaines caractéristiques de terrain – quelles sont les différences clés? Comment est-ce que notre point de vue influence la caractéristiques que nous incluons et que nous ratons? Comment pouvons-nous créer une représentation plus complète?

Pendant que les groupes présentent leurs cartes, prenez des notes sur du papier de toutes les récoltes, plantes et tous les arbres qu'ils disent qu'ils sont en train de cultiver dans la ferme. Vous utiliserez ce tableau de Potentiel de Croissance quand vous aidez le groupe à concevoir leurs jardins forêt.

| Ce que nous cultivons | Ce que nous voulons cultiver |
|-----------------------|------------------------------|
| Maïs                  | Maïs                         |
| Courge                | Mangues                      |
| Oignons               | Oranges                      |
|                       | Papayes                      |
|                       | Pois d'Angole                |
|                       | Oignons                      |
|                       | Courge                       |

Exemple de tableau de potentiel de croissance à dessiner sur du papier, un mur ou le sol. Utilisez des mots ou des photos dépendant du degré d'alphabétisme.

Finalement, invitez le groupe de voter et de choisir la carte qui ressemble le terrain le plus.

### Conseils

L'usage de carte de vue aérienne s'aligne avec les trois étapes clés de l'établissement de jardin forêt, décrites dans le Chapitre 2. Votre rôle en tant que coordinateur est de générer de l'action basé sur la carte de vue aérienne qui évoluera et changera pendant chaque étape.

**Étape I (Protéger).** La cartographie de vue aérienne est la première activité que les membres commenceront dans le Module 1 de la formation de jardin forêt. Dans ce module vous aurez besoin de combiner la vision que les fermiers ont du terrain de leurs rêves avec la réalité de leur ferme au présent, reflété dans les cartes qu'ils créent.

La création d'un jardin forêt florissant prend du temps, et dépendant des écarts entre leurs fermes d'aujourd'hui et la ferme qu'ils veulent, les résultats des cartes peuvent faire le groupe (et le fermier principal) se sentir abattu. En tant que coordinateur:

- Faites attention à comment *les membres du groupe se sentent* en plus de ce qu'ils disent.
- Utilisez des questions ouvertes pour *aider le groupe à partager leurs inquiétudes* – Pourquoi êtes-vous excité? Pourquoi êtes-vous inquiet? Qu'est-ce qui vous empêcherait d'avancer vers vos buts?
- *Partagez des histoires de succès, et célébrez les accomplissements* – ceci comprend quand le groupe s'inscrit pour créer leurs jardins forêt, et le début du processus de *rêver, tracer, et concevoir*.

**Étape II (Diversification et optimisation).** Quand vous utilisez la cartographie de vue aérienne dans les étapes suivantes, les fermiers devraient voir des changements et des progrès dans leurs terrains. Ceci comprend le début d'un mur vert qui fonctionne, des arbres fruitiers, un potager plus divers, et une qualité de terre améliorée.

Si le groupe n'est pas en train de voir ces avantages – utilisez la méthode de Dialogue Structuré décrite dans l'introduction pour découvrir les problèmes et aider le groupe à faire de progrès. Pour un groupe qui commence à voir le début des avantages de cette nouvelle approche fermière, votre but en tant que coordinateur évolue à un encouragement de pensées analytiques et critiques:

- Utilisez des questions pour attirer l'attention aux aspects qu'ils peuvent affiner (ex. tailles des plantes, besoins de lumière, directions du soleil, besoins et impacts de terre, effet sur les pestes), aux écarts qu'ils peuvent remplir, et aux interactions des plantes qui aideront à créer des guildes de plantes florissantes.
- Aidez le groupe à tracer des cartes de vue aérienne avancées qui montrent la circonférence des arbres et des plantes, et qui peuvent être utilisées pour planifier des modelés et des groupes de plantes qui se complètent.

## Compétences Avancées

Pendant que les participants obtiennent une compréhension plus profonde de l'approche de jardin forêt et des techniques, vous pouvez commencer d'inclure les compétences avancées suivantes pour l'utilisation de cartographie de vue aérienne:

- Comment identifier les pentes et mesurer l'élévation de pente.
- Comment dessiner des cartes de vue aérienne pour montrer les circonférences des arbres et des plantes, et les modelés de plantation

(Pas couvert dans l'outil).

## Cartographie de vue de profil

### *Qu'est-ce que c'est?*

Une carte de vue de profil (aussi appelé une carte verticale) est une image des différentes couches et hauteurs des plantes qui poussent dans la ferme dessinée à la



main. Cette information peut être utilisée pour identifier les écarts que peuvent être remplis avec des variétés de plantes nouvelles et complémentaires.

Les jardins forêt sont stratégiquement conçus pour cultiver des plantes qui remplissent l'espace horizontalement (qui couvre le sol) et verticalement (du sous-sol jusqu'au haut des arbres de la canopée). Créez des groupes d'arbres et de plantes fortement liés qui optimisent l'usage de l'espace vertical disponible peut considérablement améliorer les rendements des unités de ferme, même celles petites en tailles.

### *Quand est-ce-que je l'utilise?*

Les cartes de vue de profil devraient être utilisées pour:

1. Aider à prendre des décisions pour choisir quels arbres, plantes et récoltes diversifieront le jardin forêt le plus.
2. Périodiquement évaluer les occasions pour mieux utiliser et optimiser le jardin forêt.

### *Pas conseillé dans l'étape de protection (Étape I, typiquement année 1-2)*

Dans les premières 1 ou 2 années de la formation de jardin forêt, les fermiers se concentrent sur comment mieux protéger leurs fermes en plantant et en cultivant des arbres d'agroforesterie et des arbres fruitiers. À ce moment, il n'y a pas assez de diversité dans les variétés de plantes et de récoltes pour que la cartographie de vue de profil soit une activité d'évaluation productive.

### *Conseillé pendant les étapes de diversification et d'optimisation (Étape II & III, typiquement année 3-4)*

Une fois que les membres aient un mur vert qui fonctionne et des arbres fruitiers qui poussent dans la ferme, la cartographie de vue de profil aide à identifier les espaces où ils peuvent introduire des nouvelles variétés pour diversifier et optimiser leurs terrains.

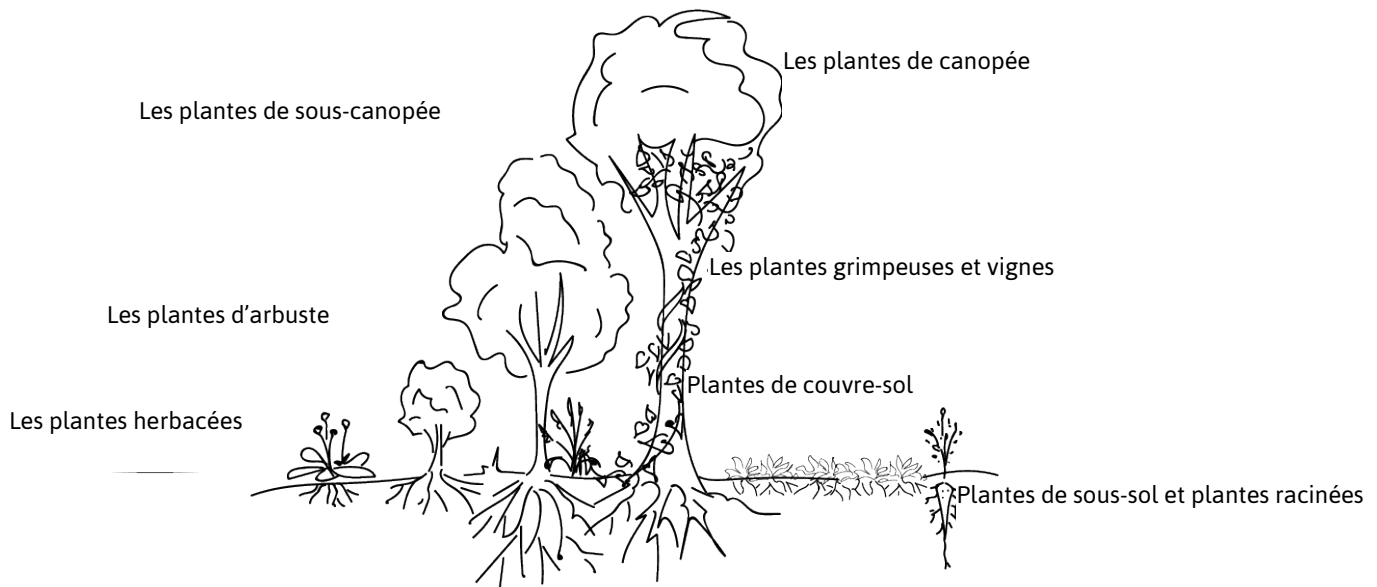
### *Comment est-ce-que je l'utilise?*

Le jardin forêt typique peut être divisé dans sept couches, voici un résumé rapide de chacune:

1. **Les plantes de canopée:** qui peuvent être des arbres adultes fruitiers ou de noix, des variétés d'œuvre, ou des variétés pionnières qui poussent rapidement et produisent de l'ombre. Ceci est la couche la plus grande, mesurant une moyenne de 25 m de haut.
2. **Les plantes de sous-canopée:** plantes plus basses qui utilisent l'ombre des plantes de canopées, comprenant des plantes de café ou des petits arbres comme de bananier.
3. **Les plantes d'arbuste:** des buissons grands ou des récoltes annuelles grandes.
4. **Les plantes herbacées:** souvent des plantes comestibles et médicinales.
5. **Les plantes grimpeuses et de vigne:** des plantes qui grimpent jusqu'au plantes des sous-canopées et canopées.

**6. Plantes de couvre-sol:** Fournissent de l'ombre pour que la terre puisse conserver l'humidité et empêcher la perte de terre, peuvent être des fixateurs d'azote.

**7. Plantes de sous-sol et plantes racinées:** Deviennent des pompes de nutriment pour la terre; améliorant sa fertilité, ces plantes sont souvent des légumes de racine comme de patates, des carottes, des tubules, des oignons, etc.



*Les couches verticales des jardins forêt (vue de profil)*

Basé sur vos connaissances et vos interactions avec des spécialistes dans votre région, vous pouvez identifier les variétés qui tiennent dans chacune de ces couches. Pour prendre une décision sur quelles nouvelles plantes fonctionneront bien ensemble, évaluez les éléments suivants:

1. Structure et hauteur de branchage
2. Circonférence entière
3. Structure de racine
4. Caractéristiques de la terre et les interactions des plantes avec la terre (fixateur d'azote, suppression des mauvaises herbes, rétention d'humidité)
5. Besoins de soleil et d'eau

### **Comprendre une marche transversale**

Quand nous créons des cartes de vue de profil, nous utilisons une méthode qui s'appelle une marche transversale – souvent utilisée dans des efforts participatifs de recherche et d'apprentissage. Une marche transversale implique du travail avec les membres de la communauté pour systématiquement identifier et marcher le long des chemins

prédéfinis. Le but d'une marche transversale est de générer de l'information pertinente en utilisant des observations et des questions ouvertes.

Une marche transversale est un chemin qui passe à travers une ferme et crée un échantillon représentatif des plantes et des arbres qui y poussent.

La première étape pour coordonner l'activité de cartographie de vue de profil est d'identifier la transversale que vous allez utiliser pendant l'exercice. Le but est d'obtenir une image instantanée des différentes couches qui poussent sur la ferme. Prenez en considération les variations des modèles de plantation (ou zone) sur une ferme, et assurez qu'ils sont tous représentés dans le chemin que vous identifiez.

### **Concentration sur la génération de donnée**

Pendant la cartographie de vue de profil, les fermiers sont demandés de dessiner les arbres, les arbustes, et les plantes qui poussent dans la ferme. Soyez sûr que les membres du groupe se sentent confortables avec l'engagement de cette tâche. Insistez sur le fait que le but n'est pas de dessiner les plantes en détail; le but est de rapidement générer de l'information sur les écarts verticaux et les espaces où des nouvelles variétés peuvent être ajoutées. Des dessins préliminaires et simples sont idéals et les exemples que vous partagez avec le groupe devraient l'illustrer.

### **Facilitation de perspicacité et d'action**

Voici les étapes clés quand vous coordonnez l'activité de cartographie de vue de côté:

#### ***Étape 1 – Préparation.*** Avant la séance:

- Dessinez un exemple d'une carte de vue de côté sur du papier. Basez votre exemple sur un jardin forêt que les membres ont visité, ceci les aidera à visualiser comment ils peuvent traduire des arbres et récoltes variés dans de dessins simples.
- Identifiez la transversale ou le chemin qui sera utilisé pour la séance – probablement dans le terrain du fermier principal.
- Revoyez le manuel technique pour identifier les différentes options pour les plantes vivaces que le groupe peut cultiver pour remplir les couches verticales du jardin forêt.
- Obtenez les matériaux – un rouleau de feuille de papier, du scotch, des feutres.

***Étapes 2 – Instructions et exemple.*** Donnez une explication simple au groupe sur ce qu'une carte de vue de profil est – « *juste comme la carte de vue aérienne nous montre à quoi ressemble la ferme nous regardons la terre d'en haut, la carte de vue de profil montre les différentes couches de plantes dans le jardin comme nous les voyons en marchant dans le chemin à travers du jardin forêt, appelé une marche transversale* ».

Montrez au groupe un exemple d'une carte de vue de profil d'un terrain qu'ils ont visité dans une partie du projet:

- Demandez au groupe quelles couches ils observent dans l'exemple. Utilisez des questions et discussions pour les aider à identifier les sept couches du jardin forêt.
- Après, demandez-leur quelles plantes et quels arbres pourraient remplir ces écarts. Ceci aidera à orienter le groupe vers le but final de l'activité.

***Étape 3 – Les petits groupes créent des cartes de vue de profil du jardin forêt du fermier hôte.***

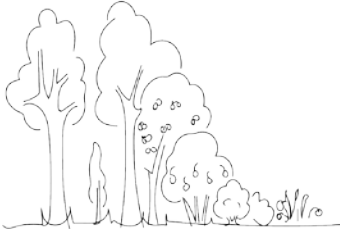
Formez des petits groupes de 4-5 personnes et faites-les collectionner les matériaux. Demandez à chaque groupe de faire une marche transversale et de compléter la carte. Ceci prend environ 30 minutes.

***Étape 4 – Les petits groupes présentent leurs cartes de vue de profil et sélectionnent les meilleures.***

Faites les petits groupes présenter leurs cartes et faites-les choisir une carte qui représente mieux la diversité verticale des variétés de plantes dans la ferme.

***Étape 5 – Discutez et identifiez les écarts de la carte de vue de profil***

Utilisez du papier, un mur, ou une zone du sol pour créer le tableau suivant. Vous pouvez utiliser de la craie pour les sols ou murs, ou un bâton si vous travaillez sur un sol de terre, pour dessiner le tableau. Placez les cartes de vue de profil en haut, comme montré dessous:

|                                       |                                                                                     |                                                                                       |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                                       |  |  |
|                                       | <b>Ce que nous cultivons</b>                                                        | <b>Ce que nous voulons cultiver</b>                                                   |
| <b>Plantes de canopée</b>             |                                                                                     |                                                                                       |
| <b>Plantes de sous-canopée</b>        |                                                                                     |                                                                                       |
| <b>Plantes d'arbuste</b>              |                                                                                     |                                                                                       |
| <b>Plantes herbacées</b>              |                                                                                     |                                                                                       |
| <b>Plantes grimpeuses ou de vigne</b> |                                                                                     |                                                                                       |

|                                             |  |  |
|---------------------------------------------|--|--|
| <b>Plantes couvre-sol</b>                   |  |  |
| <b>Plantes sous-sol ou plantes racinées</b> |  |  |

Exemples de tableau de potentiel de croissance sur du papier, un mur ou le sol. Utilisez des mots ou des photos dépendant du degré d'alphabétisation du groupe.

Basé sur la carte, faites une liste des plantes qui poussent dans la ferme en ce moment. Demandez au groupe:

- Quels sont les plus grands écarts à remplir pour améliorer l'usage de l'espace vertical dans le jardin forêt?
- Quels arbres et quelles plantes peuvent remplir ces écarts le mieux?
- Une fois que le groupe a identifié les idées pour des nouvelles plantes qui peuvent être ajoutées, aidez-les à penser aux critères suivant pour évaluer si chacune fonctionne:
  - o Est-ce-que sa structure de branchage et taille tient avec les plantes déjà là?
  - o Une fois qu'elle a complètement poussé, est-ce-que sa circonférence fonctionne avec le reste des groupes de plante?
  - o Est-ce-que la structure fonctionne avec les groupes de plante déjà là?
  - o Est-ce-que les besoins et contributions nutritifs de terre de la plante fonctionne avec la terre présente?
  - o Quels sont les besoins de soleil et d'eau? Est-ce qu'ils fonctionnent avec ce qui est disponible?

### Conseils

- Quand vous combinez la cartographie de vue de profil avec des autres activités d'évaluation (ex. calendrier saisonnier, cartographie de vue aérienne) simplifiez l'étape 5 et seulement faites du remue-méninge d'idées pour des arbres et des plantes qui pourraient remplir les écarts verticaux. L'évaluation de si les variétés identifiées sont bonnes pour la ferme avec les considérations de nutriments, d'eau, de taille, et de racine peut être fait une fois que vous avez complété toutes les autres activités d'évaluation.
- La marche transversale représente un moment instantané. Par exemple, la diversité verticale des plantes sera peut-être différente dépendant de la saison dans laquelle l'activité est tenue. En faisant la liste des plantes et des arbres qui sont en train de pousser dans le terrain, demandez au fermier hôte de partager des noms de plantes saisonnières que le groupe ne peut pas identifier dans le terrain en ce moment.

## Approche narrative

### *Qu'est-ce-que c'est?*

Les histoires sont un outil d'apprentissage puissant. Quand elles sont correctement utilisées, elles peuvent:



1. Améliorer la coopération et confiance dans le groupe en surlignant les défis partagés.
2. Aider les fermiers à mieux comprendre et se souvenir des informations clés.
3. Changer des croyances et comportements forts

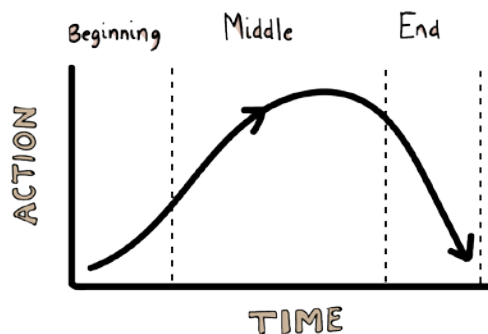
Une histoire bien construite comprend un but ambitieux, un rebondissement ou un obstacle, une lutte pour atteindre un point important, et une résolution finale. En mettant des informations dans un dialogue, et en utilisant l'intrigue et la joie finale de surmonter des obstacles, les histoires peuvent nous fournir la motivation dont on a besoin pour changer nos attitudes et comportements.

### *Quand est-ce-que je l'utilise?*

Les histoires sont un outil capable d'être adapté. Voici des scénarios dans lesquels vous pouvez utiliser des histoires pour améliorer l'apprentissage du groupe:

- Montrer comment le jardin forêt peut résoudre un défi clé pour les fermiers.
- Motiver de l'engagement en demandant les fermiers de partager des histoires de réussite de jardin forêt.

### *Comment est-ce-que je l'utilise?*



#### **Construire votre histoire**

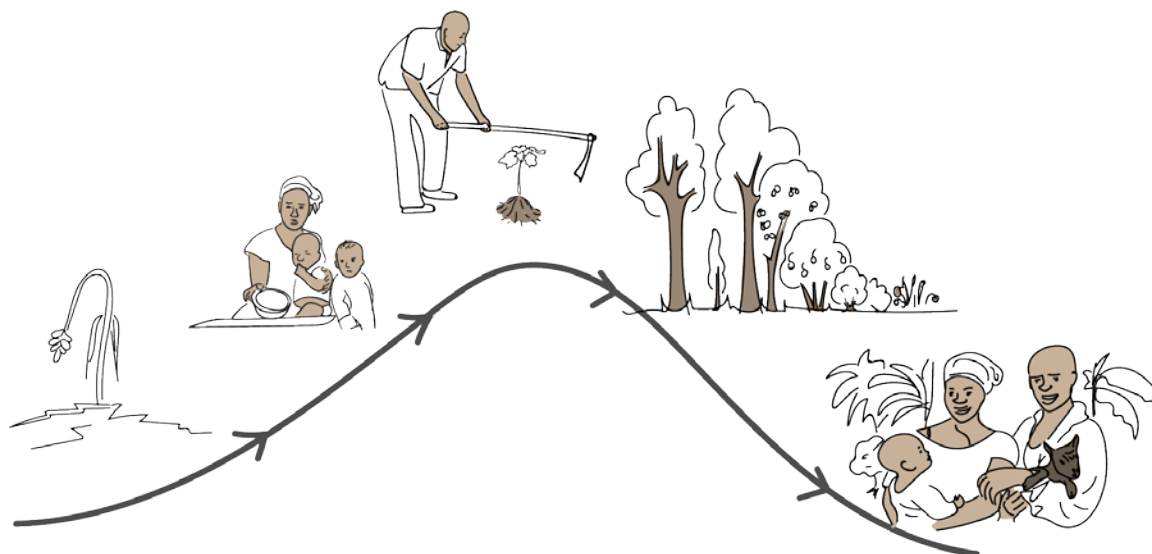
Une histoire est construite avec une série d'événements et d'éléments définis dessous. De plus, une histoire possède un rythme et une structure – un début, un milieu, et une fin. Le milieu est typiquement plus long que le début et la fin. L'action, ou la vitesse de l'histoire, développe un climax pendant que les personnages se battent pour finalement résoudre une crise en créant un chemin vers un grand but ambitieux.

**Personnages pertinents.** Quand vous mettez votre histoire en scène, choisissez des personnages avec lesquels les participants s'identifieront et comprendront. Dans une histoire conçue pour apprendre, les participants devraient pouvoir s'identifier avec les personnages principaux – pour que les apprenants puissent se voir appliquer les leçons montrées dans la narrative. Inclure des femmes et des hommes comme des acteurs principaux peut aider à engager un public plus grand pendant que l'histoire se déroule.

**Un « grand » but.** Une histoire tourne autour d'un but qui attire notre attention. Pensez à un but partagé pertinent, et puis penser au grand défi avec lequel il est lié. Par exemple, une bonne histoire de nutrition pourrait se concentrer sur un bon repas équilibré. Au lieu, introduisez une opportunité de fournir de la bonne nourriture pour la

famille pendant les sécheresses et les inondations, ceci est un but beaucoup plus percutant et ambitieux.

**Un obstacle.** Une fois que vous avez mis la scène en place pour les personnages, introduisez un obstacle avec un problème imprévu. Un obstacle nous connecte immédiatement avec les défis présents, et nous fait vouloir en savoir plus.



**Le point culminant et le chemin vers la résolution.** Après, les personnages se battent pour surmonter l'obstacle qui se développe jusqu'au point culminant, mais finalement, ils résolvent l'obstacle en trouvant une façon de surmonter le problème et réussir le grand but. Nous nous souvenons des émotions plus clairement que l'information – surlignez la joie et l'espoir qui arrive avec une bonne fin d'histoire.

En tant que narrateur, vous pouvez faire des choix ici. Dans une histoire conçue pour:

- Changer le comportement ou contester les attitudes, c'est mieux de se concentrer sur une grande idée et limiter les détails.
- Enseigner une nouvelle façon de faire quelque chose, vous allez vouloir inclure des informations importantes reliées au sujet.

### **Présenter des histoires effectivement**

Gardez vos histoires aussi courtes que possible, idéalement pas plus de 7 minutes de narrative. Comment présentez-vous une histoire – lever et baisser votre voix, changer la vitesse et le rythme des mots, montrer des émotions, coordonner vos mouvements de corps avec ce qu'il se passe dans l'intrigue – peut faire une différence entre les apprenants qui sont engagés et ceux qui s'ennuient.

**La narration en comparaison avec l'animation.** Le premier choix que vous faites en tant que coordinateur est de décider si vous allez raconter l'histoire ou inviter des membres de votre groupe fermier de jouer les personnages de l'intrigue.

- Quand l'intrigue est courte, en train d'être utilisée comme une illustration rapide, ou comme une transition de sujet – et que le but est de continuer avec le groupe pour compléter une séquence – vous pouvez raconter l'histoire vous-même.
- Quand le but est d'introduire un nouveau concept, d'aider le groupe à penser et à absorber le narratif, et changer le comportement sous-jacent – invitez les membres de votre groupe fermier d'animer l'histoire. Nous conseillons cette méthode de délivrance puisqu'elle donne des moyens de contrôler le processus d'apprentissage aux fermiers. Votre histoire devrait être écrite comme un dialogue entre des personnages pour cette méthode de délivrance.

**Entraînement et remarques:** Pour assurer que l'histoire et sa délivrance sont efficaces, entraînez-vous avant de la présenter au groupe. S'entraîner à présenter une histoire en avance vous aide à:

- Assurer que la présentation est efficace et n'est pas une distraction du contenu principal de l'histoire.
- Recevoir des remarques et tester l'histoire: Transmet-elle le message? Est-elle appropriée pour la culture? Est-ce que des changements dans la durée, la langue, et la présentation la rendraient meilleure?

Vous pouvez inviter les familles des fermiers qui vous aident avec la réalisation de vous donner des remarques pendant que vous vous entraînez. Faites pour que le processus de remarques soit sûr en les demandant de partager une chose qu'ils aiment de l'histoire et une chose qu'ils souhaitent était différente ou meilleure. Et puis entraînez-vous encore.

### **Quand les autres sont les narrateurs**

Quand les fermiers partagent l'histoire directement les uns avec les autres, les histoires sont ancrées dans des expériences bien méritées et portent plus de valeur. Elles peuvent enseigner, inspirer, et connecter tout en même temps.

Ceci apporte aussi un risque – *que se passe-t-il si l'histoire va contre les principes fondamentaux de jardin forêt?* Par exemple, un fermier pourrait partager une histoire qui dépend sur les pesticides comme une solution préférée, ou utilise une approche qui met une charge excessive sur les femmes de la famille.

Au lieu de ce mettre en désaccord ou interrompre pour donner la réponse, validez le défi partagé et utilisez des questions pour ouvrir la conversation et puiser des autres expériences du groupe: « C'est terrible de perdre une récolte de légumes entière à cause des pestes. Nous avons tous vécu ce défi. Y a-t-il quelqu'un qui a utilisé des récoltes comme des soucis ou des oignons comme des contrôles de peste? Pouvez-vous partager cette expérience avec le groupe? »

Dans des cas rares, quand quelqu'un partage une histoire qui décrit une pratique commune et largement utilisée qui endommage la terre et la santé long-terme des jardins forêt (par exemple, brûler les résidus de récolte pour dégager le terrain) – c'est

approprié d'interagir d'une manière respectueuse et partager de l'information qui aidera le groupe à atteindre leurs buts en utilisant une pratique agricole plus durable.

### Facilitation de perspicacité et d'action

Suivez chaque histoire avec des questions ouvertes qui aident le groupe à identifier les leçons clés: qu'est-ce-que les familles sentent et pensent après d'avoir entendu l'histoire? Quel est le défi principal que la famille affronte? Qu'est-ce qu'ils font pour surmonter ce défi? Qu'est-ce-que vous voulez faire différemment après d'avoir entendu l'histoire?

### Conseils

Une erreur commune en utilisant les histoires est de prendre trop de temps pour arriver à « l'accroche » ou le rebondissement qui engage le public. Essayez d'écrire votre histoire et après coupez certains détails pour voir si l'histoire fonctionne toujours.

Annotation: mettez les conseils à jour – utilisez les histoires pour développer des lignes de chronométrage pour des conflits, ou des problèmes de compréhension, ou quand les participants se sentent coincés.

## Approche Apprend-et-Enseigne

### *Qu'est-ce-que c'est?*

L'approche Apprend-et-Enseigne est une technique de formation qui aide les fermiers à mieux se rappeler de ce qu'ils ont appris pendant les sessions de formation de jardin forêt et l'appliquer dans leurs pratiques d'agriculture.

Dans sa forme la plus simple, il y a trois étapes: (1) un spécialiste, quelqu'un avec des connaissances ou expériences précédentes pour cette compétence, **enseigne** une technique agricole un membre du groupe, (2) le membre du groupe **pratique** ce qu'il a appris, (3) et à son tour, enseigne la technique à un autre membre du groupe.



L'Apprend-et-Enseigne rentabilise deux principes de transfert d'apprentissage efficaces

1. **Nous apprenons en faisant.** Nous sommes plus susceptibles de retenir et transférer des nouvelles compétences dans notre vie quand le procès d'apprentissage implique compléter une tâche au lieu de seulement écouter ou lire.
2. **Un apprentissage actif est plus efficace.** Les méthodes qui nous demandent de mentalement organiser, comprendre, et partager ce que nous avons appris donnent lieu à une meilleure rétention des matériaux. Une étude récente a

trouvé qu'avec deux groupes qui apprennent – un groupe qui attend un examen et l'autre qui est attendu d'enseigner cette compétence – le groupe qui doit enseigner avait une meilleure rétention des matériaux.

### *Quand est-ce-que je l'utilise?*

L'Apprend-et-Enseigne peut être utilisé à n'importe quel moment quand les fermiers sont en train de maîtriser une technique d'agriculture ou de jardinage *étrangère* qu'ils auront l'occasion de pratiquer pendant la séance.

L'Apprend-et-Enseigne permet au coordinateur de mieux utiliser le temps pour des activités qui sont:

- **Séquentielles**: une compétence qui implique la maîtrise de plusieurs étapes en séquence (ex. les étapes impliquées pour le dépotage des plantules de fruit) ou
- **Parallèles**: une compétence qui implique des variations clés dépendant du sujet en cour (ex. les meilleures pratiques pour plantes des différentes sortes de légumes).

Pour les *tâches autonomes*, come tailler un arbre fruitier, c'est plus efficace pour le coordinateur de travailler directement avec le groupe entier – rentabilisant des démonstrations et des découvertes (apprentissage guidé par des questions ouvertes et de l'expérimentation)

### *Comment est-ce-que je l'utilise?*

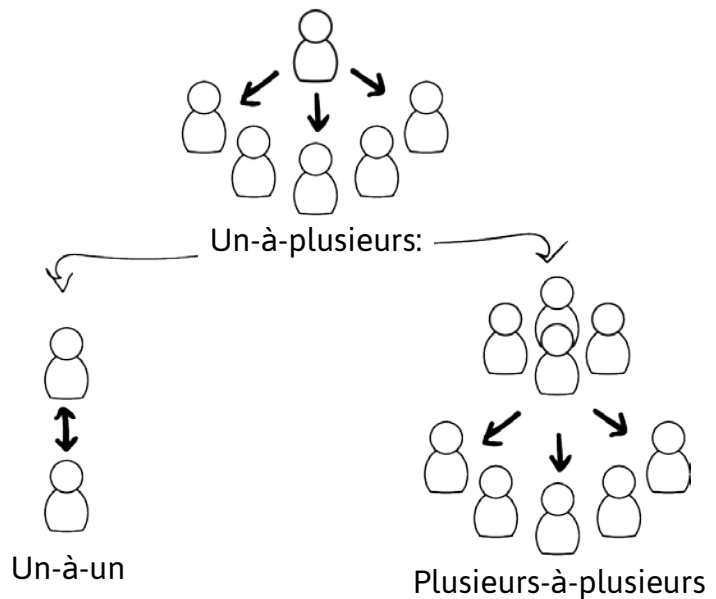
#### **Comprenez le couplage de groupe**

En tant que coordinateur vous devez déterminer ce qui sera une installation de groupe et un couplage efficace. Pour chaque couplage, vous avez besoin d'avoir au moins une personne qui a de l'expérience ou des connaissances par rapport à la tâche présente (spécialiste).



## Le Couplage de Groupe

- **Un-à-plusieurs:** une personne enseigne des compétences au groupe et puis après chaque apprenant a une chance de pratiquer ce qu'il vient d'apprendre. Ceci est le couplage de défaut quand vous avez peu de personnes qui ont de l'expérience ou des connaissances par rapport à la tâche présente. Cette méthode est souvent utilisée comme la première étape du processus d'Apprend-et-Enseigne.
- **Un-à-un:** les membres instruisent une compétence les uns aux autres dans un couplage un-a-un et puis pratiquent ce qu'ils ont appris. Ceci permet chaque membre du groupe d'avoir l'expérience d'enseigner et de pratiquer une compétence. Ceci marche particulièrement bien dans des situations où vous pouvez coupler des membres du groupe et chacun d'eux a quelque chose qu'ils peuvent enseigner l'un à l'autre.
- **Plusieurs-à-plusieurs:** un petit groupe instruit une compétence au reste du groupe, et puis des volontaires du reste du groupe s'entraînent et montrent ce qu'ils ont appris. Ce couplage minimise le temps nécessaire pour les aspects de l'activité d'enseignement et d'entraînement. L'inconvénient est que pas tous les membres du groupe auront la chance d'enseigner et de pratiquer la compétence.



Dans la plupart des cas vous utiliserez une combinaison de ces couplages. Typiquement vous commencerez avec une personne qui enseigne un groupe, et puis dépendant du temps disponible, vous finirez avec soit un couplage d'un-à-un ou de plusieurs-à-plusieurs pour donner une chance à la plupart des membres d'enseigner ce qu'ils ont appris.

### Déterminez l'installation

Dépendant de la sorte d'activité (séquentielle contre parallèle), la proportion de spécialiste et apprenant, et le temps disponible, vous pouvez avoir plusieurs variations pour comment mettre en place l'activité d'Apprend-et-Enseigne. Revoyons un exemple pour comment vous pouvez adapter cet outil à vos besoins.

### Séquentielle – dépotage des arbres fruitiers

Le dépotage d'arbres fruitiers consiste de 3 étapes en séquence: (1) creusez des trous avec l'espacement correct et préparez la terre, (2) extrayez et transportez les plantules correctement, et (3) planter la plantule. Le coordinateur sélectionne la deuxième étape qui est plus compliquée donc elle est plus appropriée pour l'approche d'Apprend-et-Enseigne.

Étape 1 de la séquence:

- Pour la première étape, le coordinateur travail directement avec le groupe large et utilise des questions ouvertes pour les aider à apprendre l'espacement, la profondeur et la préparation correcte pour les trous des plantules.

Étape 2 de la séquence utilisant apprend-et-enseigne:

- Pendant que le groupe s'entraîne à creuser des trous, le coordinateur prend 5 membres à la pépinière et les montre comment extraire les plantules correctement (*apprend-et-enseigne, couplage un-à-plusieurs*), utilisant des questions pour faciliter la compréhension des variations de technique pour les différentes variétés d'arbre fruitier.
- Ces 5 membres s'entraînent et extraient une plantule chacun.
- Après, ces 5 membres amènent 5 autres membres du groupe et travaillent un-à-un avec eux (*apprend-et-enseigne, couplage un-à-un*) pour transmettre ce qu'ils ont appris. Le nouveau groupe s'entraîne et extraie une plantule par membre.
- Ce system chevauché d'apprend-et-enseigne continue jusqu'à ce que chaque membre du groupe ait eu la chance d'extraire une plantule de fruit.

Étape 3 de la séquence:

- Les membres qui finissent d'extraire les plantules commencent la troisième étape finale de planter les plantules. Avec les fermiers qui se soutiennent les uns et les autres pendant l'extraction des plantules, le coordinateur est disponible pour donner du soutien à ceux qui sont prêts à planter.

### **Facilitation de perspicacités et d'actions**

***Minimisez votre rôle en tant que professeur.*** En tant que coordinateur votre concentration principale est de créer un espace sécurisé, d'inviter les membres à partager leurs connaissances, et de les aider à découvrir et apprendre des nouvelles informations avec des questions ouvertes et de l'entraînement. Dépendant du niveau de compétence et de confiance du groupe, vous serez peut-être demandé d'enseigner des techniques agricoles particulières qui sont étrangères au groupe, et qui sont clés au succès de leurs jardins forêt. Quelques choses qu'il faut garder en tête:

- Ne supposez pas que vous êtes le seul avec des expertises par rapport au sujet. Avant de mettre l'exercice en place, demandez aux fermiers de partager ce qu'ils savent pour que vous puissiez vraiment rentabiliser les experts du groupe.
- Ne sous-estimez pas les capacités que les apprenants ont pour s'enseigner une nouvelle compétence. Particulièrement quand ils ont accès à de l'information pertinente. Utilisez des questions ouvertes pour déclencher des pensées avant de donner la réponse même quand vous jouez le rôle d'enseigneur.
- Pour les tâches où vous commencez comme l'enseigneur ou le spécialiste, faites pour que les fermiers s'enseignent eux-mêmes une fois que vous avez compléter la démonstration initiale.

***Quand des autres sont les enseignants.*** Quand l'installation de l'apprend-et-enseigne implique des membres du groupe qui enseignent des autres membres du groupe, faites pour qu'ils aient du succès:

- Préparez pour la séance en identifiant quels membres commenceront le procès d'enseignement avant que l'activité commence.
- Guidez ces membres du groupe dans la liste des questions clés qui peuvent servir comme un guide quand ils aident les autres à apprendre la compétence.
- Donnez-leur une occasion de demander pour plus d'information ou de soutien pour qu'ils soient confiants dans leurs rôles.
- Participez dans les séances d'apprentissage facilitées par les autres. Vous pouvez circuler dans les petits groupes si besoin. Si vous pensez qu'un groupe manque des aspects importants de la technique qui est en train d'être enseignée, cherchez une ouverture naturelle dans la conversation pour directement partager l'information pertinente. Vous pouvez aussi utiliser la technique de remarque « et si » pour déclencher une conversation qui aidera le groupe à découvrir comment compléter la tâche efficacement.

### **Conseils**

Annotations: des liens à la section suivante de l'introduction: rôle du coordinateur; donner et fournir des remarques.

## **Planification d'action**

### ***Qu'est-ce que c'est?***

La planification d'action est une activité qui aide les fermiers à prendre contrôle de leur apprentissage, à identifier des buts personnalisés qui conviennent à leurs besoins, et à créer une ligne de chronométrage ou un plan (basé d'une liste) pour les étapes exactes qu'ils prendront pour appliquer et implémenter leur formation de jardin forêt.

Le bénéfice principal d'un plan d'action est de pouvoir identifier une séquence d'action qui aidera les fermiers à atteindre leur but de jardin forêt.

De plus, un exercice de planification d'action attentivement mené peut aider les fermiers:

1. à évaluer leur niveau de confiance pour l'implémentation de ce qu'ils ont appris pendant la séance de formation.
2. à anticiper les obstacles et les défis qu'ils affronteront peut être quand ils appliquent leur apprentissage à leur propre jardin forêt.
3. à identifier des idées et des options pour surmonter ces défis, comprenant aider les uns et les autres en tant que communauté.

Fixer des buts qui encouragent l'apprentissage, l'anticipation des détails de quand et comment le but sera implémenté, et la création d'un système de soutien – raccourcit l'écart entre l'apprentissage et l'application/la réalisation.

### *Quand est-ce-que je l'utilise?*

La planification d'action devrait être utilisée à des jonctions quand les fermiers sont prêts à planifier et implémenter une série d'actions pendant une certaine période de temps. Réussir de planter des murs verts, installer un potager de plantes vivaces, identifier, et planter des arbres fruitiers sont toutes des activités qui se passent typiquement au cours de plusieurs mois et demandent une séquence d'activités particulières pour que le but final soit atteint.

### *Comment est-ce-que je l'utilise?*

#### **Adaptation des plans d'action**

Au niveau de base, un plan d'action est une liste des actions qui seront faites pour atteindre un but. Vous pouvez adopter cet outil et ajouter des détails (quand une tâche sera faite, qui la fera, quelles ressources sont nécessaires, etc.) ou l'adapter dans un format visuel pour rendre l'outil plus utile à votre publique.

Voici des exemples que vous pouvez adapter ou utiliser:

**Séquentielle.** Ceci est le mieux en travaillant avec des groupes qui ont un niveau d'alphabétisation de base. Les activités devraient être énumérées dans un ordre séquentiel dans la première colonne (quoi ou tâche).

| Quoi                                                                                      | Quand | Qui | Défis                                                     | Ressources et soutien                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Préparez un milieu d'empotage                                                             |       |     |                                                           |                                                       |
| Mettez le sol à niveau et débroyez les buissons pour créer de l'espace pour une pépinière |       |     | Demandera plus d'aide pour bouger la terre supplémentaire | Se mettre avec le voisin pour s'aider l'un et l'autre |
| Construisez un chantier pour une pépinière d'arbre                                        |       |     |                                                           |                                                       |
| Préparez les graines                                                                      |       |     |                                                           | Le fermier principal apporte les graines              |
| Semez les graines                                                                         |       |     |                                                           |                                                       |

|                                                           |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| Arrosez, débroussailliez,<br>et démariez les<br>plantules |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------|--|--|--|--|

**Chronologie graphique.** Ceci est une version graphique d'un plan d'action séquentiel. Comme le nom suppose, il est visuel et convient bien aux groupes qui préfèrent de travailler avec des symboles et des dessins. Nous conseillons que vous vous mettiez d'accord sur les symboles communs pour les obstacles, les soutiens ou les ressources, et l'achèvement de but pour faciliter une compréhension mutuelle quand les membres partagent leurs plans les uns avec les autres.



**Calendrier.** Ceci est une adaptation de l'outil calendrier. Vous pouvez utiliser des mots et des symboles ou des dessins en travaillant avec cet outil. C'est mieux de l'utiliser pour la planification à long-terme (ex. Plan de 4 mois pour préparer et dépoter les plantules d'arbre), au lieu de planifier les détails d'une tâche (ex. traiter les graines, préparer les lits de pépinière, et planter les graines). Quand vous commencez avec la formation de jardin forêt, nous vous conseillons de planifier pour seulement 3-5 mois à la fois. Ceci assure que les fermiers ne se sentent pas abattus et peuvent se concentrer sur la tâche immédiate.

| Mars | Avril | Mai | Juin |
|------|-------|-----|------|
|      |       |     |      |
|      |       |     |      |

## **Facilitation de perspicacité et d'action**

**Étape 1 – Préparation.** Basé sur votre compréhension des capacités et du niveau de confiance de votre groupe, identifiez le genre de plan d'action qui sera convenable. Créez ou dessinez un exemple à la main qui se concentre sur l'activité particulière que vous serez en train d'utiliser (ex. établir une pépinière d'arbre.)

**Étape 2 – Introduisez l'activité de planification d'action.** Concentrez vos instructions sur le but particulier que vous voulez que votre groupe réussisse. Voici un exemple de ce que vous pourrez dire – « Prenons les prochaines 30 minutes pour planifier comment nous allons établir notre propre [insérer la tâche] (ex. pépinières d'arbre). Je vous demanderai tous de discuter de ces questions dans des petits groupes. S'il vous plaît, soyez sûr que chaque membre ait la chance de partager leurs réponses, et de donner du soutien l'un à l'autre en pensant aux défis et aux obstacles. »

**Étape 3 – Discussion en petit groupe.** Divisez le groupe entier dans des petits groupes de 3-4, et donnez des feuilles de papier et des crayons/stylos pour chaque fermier. Faites le groupe discuter du plan d'action et faites le compléter leur plan d'action personnel:

1. **Plan d'action initial:** Prenons 5 minutes pour compléter/dessiner notre plan d'action.
2. **Confiance:** Choisissez comment vous vous sentez de créer votre propre [insérer but] (ex. pépinière d'arbre):
  - a. Je ne pense pas pouvoir faire ceci
  - b. Je pense que je peux faire ceci mais j'ai besoin d'aide
  - c. Je suis confiant que je peux faire ceci
3. **Obstacles:** Qu'est-ce qui pourra vous empêcher de faire ceci (obstacles, défis, problèmes)?
4. **Options:** Quelles idées et options pourraient m'aider à surmonter ces obstacles?
5. **Soutien:** Quel genre de soutien additionnel est-ce que j'aurais besoin pour faire ceci?
6. **Plan d'Action complet:** Prenons plusieurs minutes pour faire des ajustements et des additions à notre plan d'action basé sur notre discussion.

**Étape 4 – Discussion en groupe large.** Rassemblez le groupe large, et discutez de chaque article dans la liste de vérification, en documentant chaque réponse nouvelle ou unique sur du papier:

1. **Confiance:** *Comment est-ce que votre groupe se sentait généralement par rapport à la réalisation de cette tâche?*  
Enregistrez ceci pour chaque groupe pour obtenir une idée générale de la confiance de tout le monde. Vous pouvez enregistrer chaque option comme un visage souriant, pensif, ou triste pour garder un aspect visuel.
2. **Obstacles:** *Quels étaient des obstacles et des défis que vous avez identifiés dans vos groupes?*



Ajoutez les réponses nouvelles et uniques sur le papier. Pour les réponses répétées, ajoutez un 'x' à côté de l'obstacle chaque fois pour identifier les problèmes les plus communs.

3. **Options:** *Quelles idées ou solutions avez-vous trouvé pour surmonter les obstacles? Quelles autres options pouvons-nous trouver?*
4. **Soutien:** *En plus des solutions dont nous avons discutées, y-a-t-il du soutien additionnel qui vous aiderait à faire ceci? Etiez-vous capable d'identifier des façons dans lesquelles vous pourrez vous aidez les uns et les autres pour obtenir ce soutien?*

Vous pouvez prendre une note mentale, où approprié, des fermiers qui auront peut-être besoin d'une vérification supplémentaire de soutien un-à-un avec vous ou le fermier principal.

5. **Plan d'action:** demandez à plusieurs fermiers de partager leurs plans d'action avec tout le groupe, et faites le groupe célébrer l'engagement qu'ils ont construits vers leur but, d'une façon culturellement appropriée à la fin de l'activité.

## Conseils

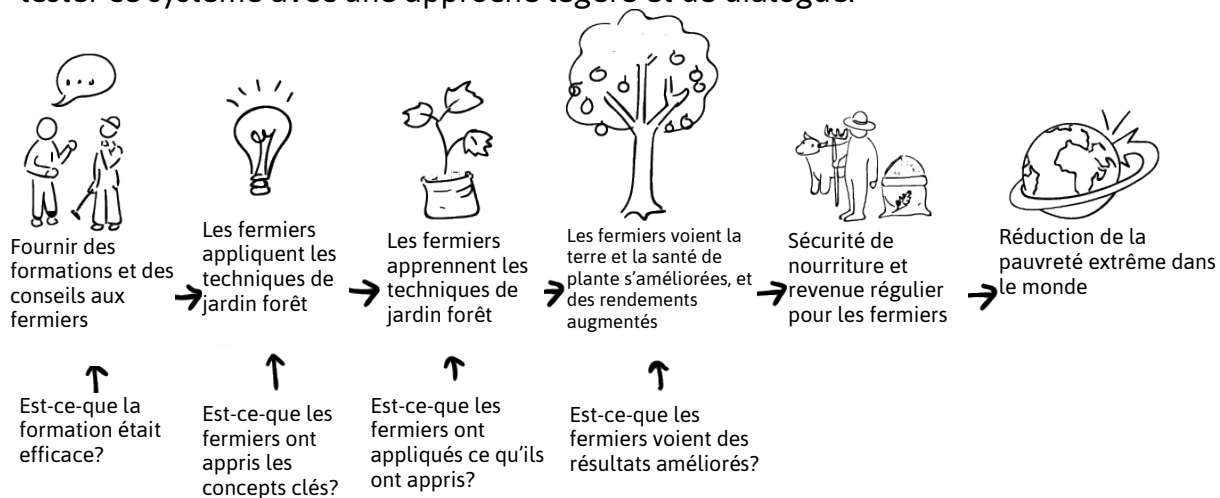
Annotations: besoin de penser à ce qui serait utile ici.

## Évaluation participative rapide

### Qu'est-ce-que c'est?

Une évaluation participative rapide vous permet de rapidement évaluer si la formation de jardin forêt satisfait ses objectifs. C'est un outil simple mais puissant qui crée de la place pour une réflexion critique et permet à vous et aux fermiers d'identifier ce qui va bien, où il y a des espaces pour améliorer, et collectivement faire des ajustements.

Fondamentalement, le programme de jardin forêt est basé sur la logique et les suppositions suivantes. Les outils d'évaluation participative rapide vous permettent de tester ce système avec une approche légère et de dialogue.



Comme montré dans le graphique dessus, en tant que coordinateur, vous pouvez faire une évaluation participative rapide à quatre niveaux:

1. Est-ce-que cette **formation était efficace?**
2. Est-ce-que les fermiers ont **appris** les concepts clés?
3. Est-ce-que les fermiers ont **appliqués** ce qu'ils ont appris?
4. Est-ce-que les fermiers voient des **résultats** améliorés?

Comme le nom indique, les évaluations rapides sont supposées être un exercice participatif. Vous, en tant que coordinateur, ne jugez ou n'évaluez pas le groupe séparément. Les évaluations sont faites ensemble avec le groupe entier, avec le but de faciliter des perspicacités et d'identifier des actions qui font avancés les buts généraux du groupe fermier. Les évaluations rapides créent un meilleur contrôle pour l'apprentissage et l'action et peuvent être un outil puissant qui amène du changement. En permettant au groupe fermier de s'ajuster et de s'adapter à leurs réalités, ces évaluations produisent des résultats améliorés, et assurent la croissance des jardins forêt qui sont uniquement adaptés à un contexte local particulier.

### *Quand est-ce-que je l'utilise?*

En tant que coordinateur, vous pouvez déterminer comment incorporer les évaluations dans vos séances de formation. Pour chaque niveau de l'évaluation, gardez les conseils suivants en tête quand vous déterminez leur fréquence et leur chronométrage:

1. **Est-ce-que la formation était efficace:** En faisant cette évaluation vous avez besoin de donner assez de temps aux participants de complètement vivre la formation de jardin forêt et sa méthodologie. En revanche, vous ne voulez pas attendre trop longtemps et tenir des séances de formation qui ne satisfont pas les besoins du groupe. Au minimum, nous vous conseillons d'évaluer l'efficacité de la formation après avoir tenu deux séances avec le groupe, et puis après réévaluer toutes les 2-3 séances.
2. **Est-ce-que les fermiers ont appris les concepts clés:** Des recherches montrent que la répétition augmente la rétention d'apprentissage. Utiliser une activité rapide (comme le jeu de passe mentionné plus tard) pour saisir l'apprentissage est une bonne façon de dire à nouveau les concepts clés et solidifier le transfert des connaissances au groupe. Vous pouvez utiliser cette évaluation d'apprentissage d'une seule question pour finir la journée, et commencer la prochaine séance de formation pour maximiser l'apprentissage.
3. **Est-ce-que les fermiers ont appliqués ce qu'ils ont appris:** Dans le cadre de la formation de jardin forêt, les fermiers principaux sont demandés de faire des visites sur-chantier pour chaque membre. Ces visites en combinaison avec les visites un-à-un par le coordinateur sont les mécanismes fondamentaux pour évaluer le degré auquel les fermiers appliquent les techniques de jardin forêt sur leurs propres fermes. De plus, vous pouvez incorporer des évaluations de base de dialogue et des réflexions à des jonctions clés comme le début d'une nouvelle année ou à la fin d'une série de sujet.
4. **Est-ce-que les fermiers voient des résultats améliorés:** Puisque ça prend environ deux années pour les fermiers de commencer de voir des résultats améliorés

dans leur jardin forêt, nous vous conseillons d'évaluer les résultats dans les années 3 et 4.

### *Comment est-ce-que je l'utilise?*

#### **Méthode 1 – Jeu de passe**

L'activité de jeu de passe est une bonne façon d'évaluer l'apprentissage et les progrès, particulièrement si vous avez un temps limité pour des évaluations pendant la séance.

Pour préparer pour l'activité:

- Obtenez un petit ballon qui sera facile à passer d'une personne à une autre.
- Déterminez le niveau d'évaluation (efficacité de formation, apprentissage, application, résultats) et le sujet particulier ou les séances de formation sur lesquelles vous allez vous concentrer (ex. pépinières, potagers, taillage, etc.).

Voici des exemples que vous pouvez adapter pour chaque niveau d'évaluation:

- o **Est-ce-que la formation était efficace:** Pour la formation de jardin forêt et le soutien qui est en train de vous être donné – partagez une chose que vous aimez, et une chose qui pourrait être améliorée.
- o **Est-ce-que les fermiers ont appris les concepts clés:** Partagez ce que vous avez appris pendant la dernière séance de jardin forêt.
- o **Est-ce-que les fermiers ont appliqués ce qu'ils ont appris:** Partagez les techniques de jardin forêt que vous appliquez dans vos fermes, et les leçons apprises.
- o **Est-ce-que les fermiers voient des résultats améliorés:** Partagez les succès et les défis que vous avez rencontré avec vos jardins forêt jusqu'à maintenant.

Pour mener cette activité, invitez tout le monde de se mettre en cercle. Commencez l'activité en partageant vos réponses aux questions d'importance, et passez le ballon à quelqu'un qui n'a pas encore parlé. Continuez l'activité jusqu'à ce que tout le monde ait eu la chance de partager une réponse.

#### **Méthode 2: Dialogue structuré**

Le dialogue structuré (couvert en profondeur dans la Section II: Compétences de facilitation fondamentales – Rendre la résolution de problème en groupe possible) est particulièrement convenable pour évaluer les trois premiers niveaux d'évaluation: efficacité de formation, apprentissage et rétention, et application des techniques. S'il vous plaît revoyez le chapitre de Dialogue Structuré pour obtenir une compréhension plus profonde de la méthode et du raisonnement et l'approche sous-jacente.

Voici des exemples de questions que vous pouvez utiliser pour adapter l'outil et mener une évaluation participative rapide:

| Étapes            | Est-ce-que la formation était efficace?                                                                                                       | Est-ce-que les fermiers ont appris les concepts clés?                                                                                                                                            | Est-ce-que les fermiers ont appliqués ce qu'ils ont appris?                                                                                                                                                      |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Expérience</b> | Quelles méthodes de formation avons-nous utilisées? Qu'est-ce-que vous m'avez observé faire? Quels matériaux est-ce-que j'ai fourni?          | Qu'est-ce-que nous avons appris? Quelle information importante avons-nous couvert? Qu'est-ce-que vous vous souvenez de l'information couverte?                                                   | Que faites-vous différemment dans vos terrains? Quelles techniques avez-vous implémentées? Qu'est-ce-que vous voyez et observez?                                                                                 |
| <b>Estimez</b>    | Comment est-ce-que vous vous sentez par rapport à la formation? Qu'est-ce-que vous avez aimé le plus? Avec quoi avez-vous eu des difficultés? | Comment est-ce-que vous vous sentez par rapport à ce que vous apprenez? Qu'est-ce-qui vous avez surpris? Qu'est-ce-qui a été difficile?                                                          | De quoi êtes-vous excité? Avec quoi avez-vous des difficultés? Comment est-ce-que vous vous sentez par rapport aux pas que vous avez pris?                                                                       |
| <b>Pensez</b>     | Dans quelles façons est-ce-que la formation satisfait vos besoins? Comment pourriez-vous obtenir plus de la formation?                        | De ce que nous avons appris, qu'est-ce-qui pourrait avoir l'impact le plus grand? De toutes les choses avec lesquelles vous avez eu des difficultés – qu'est-ce-que vous avez trouvez difficile? | Qu'est-ce-que vous apprenez pendant que vous appliquez ces techniques dans votre terrain? Quel impact est-ce-que ça aura sur votre famille? De toutes les choses difficiles – lesquelles sont dans votre chemin? |
| <b>Faites</b>     | Quelles sont 1-2 choses que nous pouvons tester dans la prochaine séance de formation pour les rendre plus efficaces?                         | Quelle est une chose que vous pouvez essayer pour améliorer votre apprentissage pendant ces séances? Que pouvons-nous essayer en groupe?                                                         | Quelle est la chose la plus commune qui est dans votre chemin? Quelles sont des solutions possibles? Lesquelles pourrions-nous tester et essayer?                                                                |

Avant l'activité:

- Déterminez le niveau d'évaluation (efficacité de formation, apprentissage, application) et le sujet particulier ou les séances de formation sur lesquelles vous vous concentrerez (ex. pépinières, potagers, taillage, etc.)
- Finalisez les questions que vous poserez pour chaque étape dans le Dialogue Structuré (adapté de l'exemple au-dessus)
- Installez des feuilles de papier sur le mur pour chacune des quatre étapes de Dialogue Structuré.

Quand vous coordonnez l'activité:

- Donnez des instructions au groupe, voici des exemples de langage que vous pouvez adapter: « *Nous allons passer les prochaines 30 minutes pour évaluer l'efficacité de notre application des techniques que nous avons apprises pour établir des potagers. Je vous poserai une série de questions par rapport aux techniques que nous appliquons, à ce que nous observons, à comment nous nous sentons de nos progrès. Nous évaluerons ce que nous pensons de ce que nous faisons, et finalement nous identifierons ce que nous pourrions faire différemment ou mieux* »
- Pendant que vous posez les questions, utilisez des mots clés ou des expressions courtes pour saisir les réponses que les fermiers donnent aux questions.
- À la fin, allez autour de la sale et faites chaque personne partager ce qu'elle fera différemment personnellement basé sur leurs perspicacités du dialogue. Modélisez la responsabilité en partageant ce que vous ferez différemment pour fournir un soutien meilleur dans le contexte présent.
- Si le groupe se met d'accord sur les décisions et les actions collectives, appelez clairement attention à ceci à la fin. Précisez l'action en décidant qui sera responsable, à quoi elle ressemblera, et comment ou où elle se passera.

### **Méthode 3: Listes de vérification**

Pour le dernier niveau d'évaluation – évaluer les résultats améliorés – une liste de questions de vérification peut fournir une idée plus complète de ce qui fonctionne et ce qui a besoin d'amélioration. Les techniques ouvertes d'évaluation rapide dont nous avons discuté ci-dessus (ex. dialogue structuré, jeu de passe) peuvent rater des éléments important au succès général d'un jardin forêt.

#### ***Étape 1: Finalisez ce que vous voulez évaluer.***

Utiliser une liste de vérification pour évaluer les résultats que les fermiers voient de leurs jardins forêt peut être une activité intense et peut prendre plus de temps comparé aux autres méthodes décrites ici. Soyez sûr de sélectionner des éléments qui ont déjà été couverts avec le groupe et permettez assez de temps de passer pour que le groupe puisse commencer de voir des résultats des techniques particulières (ex. un minimum de deux ans pour les murs verts, les coupe-vent, la plantation en contour, les arbres fruitiers).

Vous pouvez adapter cette liste de vérification et choisir les éléments qui sont les plus pertinents pour le groupe à un moment particulier:

| <b>Éléments de jardin forêt</b>                | <b>Concentration</b>                                                                                                                                           | <b>Succès</b> | <b>Défis</b> | <b>Solutions possibles</b> |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------|----------------------------|
| <b>Murs verts</b>                              | La santé générale, les écarts et besoins d'arbres additionnels, taillage, façonnage, et récolte                                                                |               |              |                            |
| <b>Santé de terre</b>                          | Changements, matière organique, insectes bénéfiques, rétention d'eau, suppléments de terre                                                                     |               |              |                            |
| <b>Eau</b>                                     | Mouvement d'eau et de terre dans le terrain, particulièrement avec les pluies fortes, l'usage de plantation de contour, de bermes et de fondrières             |               |              |                            |
| <b>Vent</b>                                    | Mouvement du vent dans les arbres                                                                                                                              |               |              |                            |
| <b>Feu</b>                                     | Protection des feux pendant la saison sèche                                                                                                                    |               |              |                            |
| <b>Pestes et maladies</b>                      | Protéger les légumes, les arbres, et les récoltes des pestes et des maladies                                                                                   |               |              |                            |
| <b>Facteurs extérieurs</b>                     | Sècheresses, inondations, etc.                                                                                                                                 |               |              |                            |
| <b>Nourriture pour consommation</b>            | Capacité de satisfaire les besoins de nourriture avec les produits fermiers                                                                                    |               |              |                            |
| <b>Produits pour vente</b>                     | Capacité de maximiser les gains en vendant à des prix élevés, rendements plus consistant pendant la durée de l'année                                           |               |              |                            |
| <b>Potagers</b>                                | Santé générale, graines, pépinières, transplantation, rotation de preneurs et donneurs de terre, les plantes pour limiter les pestes et les maladies, paillage |               |              |                            |
| <b>Animaux</b>                                 | Incorporer et satisfaire les besoins des bétails du jardin forêt, techniques coupe-et-porte, gestion de fourrage                                               |               |              |                            |
| <b>Arbres fruitiers et d'œuvres</b>            | Santé générale et production, sélection de graine, pépinières, dépotage, taillage et récolte, cuvettes                                                         |               |              |                            |
| <b>Variation et santé de plantes (guildes)</b> | Santé et production générale des plantes, variété de produits, usage d'espace horizontal et vertical                                                           |               |              |                            |



***Pour des listes de vérification de 4-5 sujets, coordonnez une marche d'exposition***

1. Installez une station avec des feuilles de papier pour chaque élément sur la liste de vérification, utilisez des mots ou des symboles dépendant du niveau d'alphabétisation du groupe.
2. Créez autant de groupes que de stations, par exemple créez 4 petits groupes si vous évaluez quatre éléments. Assignez 4-6 membres par groupe.
3. Au début de l'activité, donnez un élément à chaque petit groupe.
4. Donnez le groupe 5-7 minutes pour discuter des succès, des défis, et des solutions possibles pour le sujet assigné. Demandez-les d'ajouter leurs perspicacités avec des mots ou des symboles.
5. À la fin des 7 minutes, faites les groupes changer de station à l'élément suivant. Répétez ceci jusqu'à ce que les groupes reviennent à leur station de départ/originale.
6. Demandez à chaque groupe de partager leurs perspicacités, en invitant les membres du groupe large d'ajouter au dialogue pour chaque sujet discuté.
7. Aidez à identifier et à ajouter les actions concrètes ou les prochaines étapes identifiées par le groupe.

***Utilisez un vote pour une évaluation rapide de 5 éléments ou plus, et allez en profondeur pour la partie la plus difficile.***

Si vous menez une Évaluation Participative Rapide de plus de 5 éléments en même temps, utilisez des votes pour identifier les succès et les points de douleur généraux.

1. Dessinez la liste de vérification sur le papier, ou le mur, ou le sol.
2. Donnez 3 autocollants verts et 3 autocollants rouges à chaque membre en travaillant avec ce papier.  
Si les autocollants ne sont pas disponibles, vous pouvez instruire les membres de dessiner des coches ou des 'x' – les limitant à pas plus de 3 pour chacun. Vous pouvez aussi utiliser des feuilles de couleurs différentes si vous travaillez avec un tableau fait sur le sol.
3. Les membres sont instruits de mettre les points verts (ou leur équivalence) dans la colonne de succès, et les points rouges dans la colonne de défis. Ils peuvent choisir de mettre les 3 points sur un élément – indiquant l'intensité de leur succès ou difficultés – ou les distribuer dans des éléments différents.
4. Une fois que les membres ont fini de voter, le groupe devrait pouvoir clairement identifier les éléments qui fonctionnent bien ensemble et les endroits où les membres ont des difficultés.

Pour les prochaines étapes:

- Identifiez l'endroit avec le plus de points verts et menez un jeu de passe pour partager les histoires de succès.
- Identifiez l'endroit avec le plus de points rouges et menez un Dialogue Structuré pour identifier les problèmes sous-jacents et les prochaines étapes pour résoudre ces défis.

## **Conseils**

- En discutant de l'efficacité de formation – restez neutre, réceptif, et objectif. C'est normal de se sentir jugé ou réactif envers les remarques et commentaires constructifs qui se concentrent sur vous en tant que formateur et coordinateur. Reconnaissez les remarques, reformulez-les et reflétez ce que vous avez entendu. Résistez l'envie de justifier ou d'offrir des explications, simplement écoutez à ce qui est en train d'être partagé et permettez le groupe de mener le dialogue, comme vous feriez pour n'importe quel autre sujet.
- Pour des défis plus impliqués, vous pouvez suivre ceci avec de la planification d'action pour implémenter les idées générées par le groupe.



## Chapitre 4: Les graines



Chaque fois que vous choisissez de planter quelque chose sur votre terrain vous êtes en train de prendre la décision d'utiliser un espace qui pourrait autrement être utilisé pour quelque chose d'autre. Quand vous planifiez les récoltes annuelles, vous pouvez prendre une décision différente pour la prochaine saison si ce que vous plantez ne donne pas les bénéfices que vous espériez. Avec les arbres et les plantes vivaces, vous voulez être satisfait avec la décision que vous prenez pour longtemps, puisque les arbres rempliront souvent l'espace pendant plusieurs années. Dans certains cas, vous n'obtiendrez pas les bénéfices de ces arbres pendant deux années. Juste comme tous les êtres vivants, si les arbres que vous plantez commencent faiblement, à cause d'un manque de nutriments ou d'eau ou à cause des pestes ou des maladies, c'est peu probable qu'ils se développeront en arbres sains et complètement productifs. Il pourrait souffrir de rabougrissement, ou être plus susceptible aux maladies, ou moins résistant aux sécheresses. Fondamentalement, une plantule en mauvaise santé fournira probablement des quantités et des qualités basses. Pourtant il pourrait prendre autant d'espace qu'un arbre en bonne santé.

Donc c'est particulièrement important que les arbres que vous plantez aient une haute probabilité de vous fournir le maximum de bénéfices que vous espérez récolter d'eux. Cultiver un arbre de bonne santé commence longtemps avant que vous récoltez le premier fruit. Tout commence dans la pépinière, avec la graine que vous semez. Dans la section suivante, nous explorerons l'importance de sélectionner des graines de haute qualité, ce qu'il faut chercher dans les arbres parents, et comment récolter et stocker la graine.

### La qualité de graine

Une bonne qualité de graine rend une bonne qualité pour l'arbre. Nous avons souvent vu des graines de mauvaise qualité être plantées et devenir des arbres de mauvaise qualité qui produisent des produits de mauvaise qualité. L'arbre duquel une graine vient s'appelle l'arbre parent (ou 'mère'). La sélection de graine est la première étape et la plus essentielle pour le procès de propagation. La qualité de la graine dépend de la composition génétique (qui est directement influencée par l'arbre parent), des caractéristiques physiques de la graine (si la graine est physiquement endommagée, l'arbre sera probablement aussi), et des conditions de croissance de l'arbre parent (la graine est adaptée au climat duquel elle a été collectionnée). Voici des raisons qui montrent l'importance de la qualité de la graine et de sa source:

- Subsistance améliorée, productivité et rendements économiques meilleures

- Les graines inférieures provoquent des performances mauvaises des arbres et des incitations de plantation à cause de l'érosion
- Le plus haut la qualité des arbres, le plus haut la probabilité que les fermiers continueront de les planter
- Une graine collectionnée de la zone agro-climatique dans laquelle elle poussera donnera les meilleurs résultats

C'est extrêmement important de faire attention aux caractéristiques de l'arbre parent duquel votre graine est collectionnée, puisque les habitudes de croissance du parent seront passées au descendant. Si vous la collectionnez vous-même, l'information dessous vous montrera quoi chercher et comment collectionner et stocker la graine. Si vous les achetez d'un distributeur, cette information encadre les questions que vous devriez poser pour assurer qu'il a collectionné les graines d'une source de bonne qualité.

### *Les caractéristiques à chercher avec les arbres parents*

C'est important de collectionner des graines des arbres parents en bonne santé qui montrent les caractéristiques que vous cherchiez pour votre jardin forêt. Ceci augmentera les chances que les arbres que vous plantez montrent des caractéristiques semblables. Vous voulez aussi assurer que les graines que vous semez ont une diversité génétique bonne, qui augmente la résistance contre le climat, les pestes et les maladies. Le plus de diversité génétique représenté dans vos graines d'arbre, le plus probable ça sera pour vos arbres de s'adapter aux conditions dans lesquelles elles poussent, et de survivre des conditions adverses. Voici ce que vous devez chercher quand vous sélectionnez des arbres parent pour assurer une diversité génétique:

En sélectionnant les arbres parent, cherchez ceux qui montrent les qualités suivantes:

- **Bonne santé** – Un arbre en bonne santé qui n'a pas de maladies, des pestes, ou de dommages physiques (ceci inclus les graines elles-mêmes; ne plantez pas des graines qui sont déformées, rabougries, ou endommagées par des pestes ou des maladies).
- **Production de haute qualité** – Si l'arbre est sélectionné pour ses fruits, son bois, son fourrage, ou quelque chose d'autre, il devrait rendre des produits de la plus haute qualité.
- **Production de haute quantité** – L'arbre devrait rendre une abondance de produits que vous désirez
- **Bonne forme** – L'arbre devrait avoir les caractéristiques de forme et de croissance que vous désirez pour cette variété
- **Adapté à l'environnement local** – Les arbres, comme toutes les plantes, ont des limites biophysiques particulières (ex. altitude, pluie annuelle, conditions de terre). Soyez sûr de collectionner des graines des arbres qui sont bien adaptés aux zones agro-climatiques où vous les planterez

- **Résistance aux sécheresses** – Cherchez des arbres qui réussissent le mieux pendant les années stressantes d'eau sans irrigation, puisqu'ils seront plus probables de survivre les sécheresses et demanderont moins d'irrigation.
- **Résistance aux pestes et aux maladies** – Cherchez les arbres qui ont survécus et récupérés après une attaque, ou qui sont dans des zones exposées aux pestes mais ont peu de dommage. Ceci vous aidera à préserver leurs gènes résistants dans les futures générations.
- **Mûr mais pas trop vieux** – Les arbres jeunes et très vieux produisent peut-être beaucoup de graines mais la qualité n'est généralement pas aussi bonne que les arbres en bonne santé qui sont au point culminant de leur maturité.
- **Chronométrage de production** – Les arbres différents de la même variété peuvent fleurir et fructifier pendant des moments différents de l'année. En sélectionnant les arbres fruitiers en particulier, les arbres qui sont en train de fructifier hors-cycle relatif aux autres arbres dans votre zone sont une bonne façon de saisir des parts de marché avec des produits hors-saison.

Vous pouvez maximiser la diversité génétique dans les graines que vous plantez en suivant les consignes ci-dessous, collectionnez vos graines:

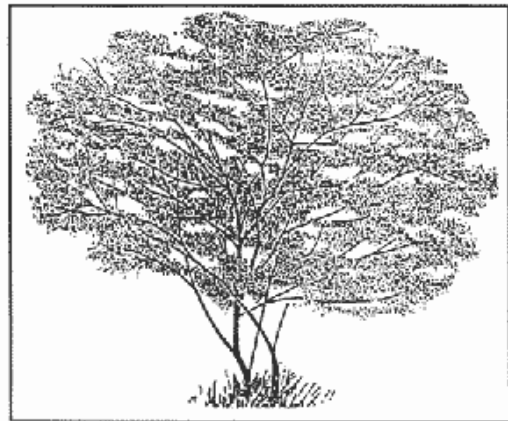
- **De plusieurs arbres parent** – Pour encourager la diversité génétique dans votre banque de semence, visez de collectionner des graines d'une variété d'arbre parent qui montre les caractéristiques que vous désirez.
- **Des arbres partout dans la zone de croissance** – Identifiez les arbres qui poussent à l'altitude la plus haute et la plus basse dans la zone de la variété, ainsi qu'entre les zones. Des arbres qui poussent sainement aux limites de la zone de croissance montrent qu'ils ont des qualités adaptatives fortes, ce qui est une bonne indication de la vitalité et la ténacité de leurs gènes.
- **Des arbres qui poussent parmi des autres arbres en bonne santé de la même variété** – De nombreuses variétés d'arbre emploient la pollinisation croisée avec les autres arbres proches d'eux qui sont de la même variété. Ceci augmente leur diversité génétique naturellement, et si les arbres autour d'eux sont de arbres de haute qualité en bonne santé, les graines que vous collectionnez seront plus probables de montrer les mêmes caractéristiques génétiques. Évitez de collectionner des graines des arbres cultivés en isolation, puisqu'ils sont moins probables d'accomplir une pollinisation croisée et auront moins de diversité génétique représentée dans leurs graines.
- **Des arbres qui sont ont au moins 100 mètres d'écart** – Sélectionnez des arbres parent qui n'accompliront pas une pollinisation croisée avec des autres arbres parents. Les arbres parent devraient être près des autres arbres de la même variété en bonne santé mais au moins 100 mètres d'un autre arbre parent duquel vous collectionnez des graines.

## *Les caractéristiques de parent désirées pour les produits différents*

En identifiant les arbres parent pour vos sources de graines, les caractéristiques que vous cherchez dépendent beaucoup du produit que vous voulez récolter de l'arbre. Voici les caractéristiques qu'il faut chercher pour les produits principaux que vous allez élever dans votre jardin forêt, comprenant le fourrage et le bois de chauffage, les fruits, et le bois d'œuvre.

### **Pour le fourrage et le bois de chauffage, un bon arbre parent devrait:**

- Être à croissance rapide.
- Être à tiges multiples et à troncs multiples
- Pousser des nouvelles feuilles rapidement après une récolte de fourrage
- Repousser rapidement après d'être coupé (taillable)
- Montrer une production rapide et abondante de matière de feuille et de gousse préférée par les animaux locaux
- Préférentiellement produire des feuilles pendant toute l'année

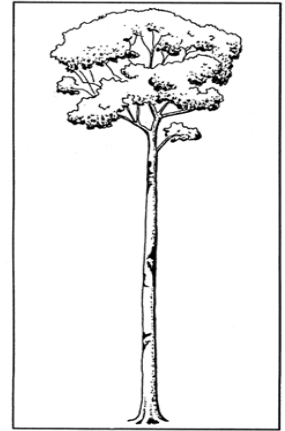


### **Pour les arbres fruitiers:**

- Collectionnez les graines des arbres d'une variété locale qui produit des bonnes quantités de fruits savoureux, en bonne santé et d'une taille commercialisable
- C'est le mieux de les cueillir des arbres dans votre communauté. Cueillez-les du marché comme un dernier recours, mais soyez sûr qu'ils sont cultivés à proximité, dans des conditions semblables à votre ferme



- Les arbres de branchage bas sont généralement préférables comme des arbres parents puisque c'est plus facile de cueillir des branches basses
- Pour les arbres fruitiers, les variétés de haute qualité sont souvent greffées à des greffons. Pour apprendre plus au sujet du greffage, lisez la section de Greffage dans le manuel.



### **Pour les arbres d'œuvre:**

- Les arbres parent devraient être à croissance rapide, très droits, avoir peu de branches fines

## **Cueillir les graines**

**Chronométrage de la collection des graines** – Les arbres produisent des graines dans une variété de façons. Plus souvent, ils sont produits dans des gousses de graine, des fleurs, ou des fruits. Dans tous les cas, soyez sûr qu'elles sont complètement développées avant de les récolter. Le moment optimum pour les collectionner est dès que la graine est mature. Les gousses de graine sont généralement mûres quand les gousses deviennent marronnes, juste avant ou après qu'elles s'ouvrent. Sur les fleurs, la graine est mûre juste avant ou après qu'elle tombe de la fleur. Les graines de fruit sont généralement mûres dans un fruit quand le fruit est mûr pour être mangé.

**Méthodes de collection de graine** – Il y a plusieurs méthodes pour collectionner les graines, certaines sont décrites ci-dessous. Les arbres produisent et dispersent leur graine dans des façons différentes, souvent rendant certaines méthodes de collection plus convenables que les autres.

*Collectionner des graines du sol* – Collectionner les graines qui tombent au sol est parfois plus facile que collectionner des graines qui sont toujours sur l'arbre, particulièrement pour les arbres plus grands qui produisent des graines, des gousses ou des fleurs. Par contre, les graines sur le sol sont souvent plus exposées aux insectes, à l'humidité, et à des autres facteurs environnementaux qui peuvent diminuer leur qualité et viabilité. Si les graines sont petites et d'une couleur semblable au sol, ça pourrait être difficile de les trouver, et prendre plus de temps pour les nettoyer avant de les stocker.

Si vous décidez de collectionner des graines du sol, il y a des façons de simplifier et d'accélérer ce procès. Quand les graines commencent de mûrir, placez une bâche ou un drap en dessous des arbres pour attraper les graines qui tombent. Chaque jour, vérifiez si il y a des graines qui tombent sur la bâche. Pliez la bâche pour regrouper les graines qui tombent et séparez-les des déchets indésirables.

Faites les choses suivantes pour encourager les graines de tomber sur le sol:

1. Secouez l'arbre par le tronc ou ses branches. Des mouvements légers peuvent faire les graines vaguement attachées tomber de l'arbre.

2. Tapez les branches basses qui pendent avec un bâton pour détacher les graines de leurs gousses ou leurs fleurs.
3. Utilisez une corde et lancez-la au-dessus d'une branche pour décaper les graines des branches.

*Collectionner les graines d'un arbre* – Dans certains cas, c'est meilleur ou plus facile de collectionner des graines pendant qu'elles sont toujours sur l'arbre. Quand vous récoltez des graines des fruits, c'est souvent mieux d'enlever les fruits des branches une fois que le fruit est mûr. Les fruits pourrissent souvent rapidement après de tomber au sol, et sont plus susceptibles aux attaques de peste. Il y a des arbres qui ont des gousses de graines ou des fleurs qui s'ouvrent et relâchent des graines ailées qui volent loin de l'arbre parent et sont difficiles à trouver après d'être dispersées. Il y a des autres arbres qui produisent des gousses avec des graines qui sont très susceptibles au dommage d'insectes ou à la moisissure une fois qu'ils s'ouvrent. Pour ces arbres, c'est mieux de collectionner les gousses ou les fleurs après que les gousses mûrissent, mais avant qu'elles relâchent leurs graines.

Ci-dessous sont deux méthodes communes pour collectionner les graines des arbres:

1. Utilisez une échelle ou un autre objet stationnaire qui vous permet d'attraper les graines dans l'arbre.
2. Avec prudence, grimpez dans l'arbre et collectionnez les graines des branches.

*Collectionnez des graines de la couronne de l'arbre* – Des graines des différentes parties de la couronne de l'arbre accomplissent une pollinisation croisée avec des arbres différents à des moments différents. En collectionnant les graines, essayez de les collectionner de toutes les parties de la couronne de l'arbre parent (ex. le haut, le bas, les côtés, le centre). Dans de nombreux cas, collectionner du haut de l'arbre ou des branches les plus externes sera très difficile.

Utilisez des mesures de sécurité (ex. des cordes, des harnais, etc.) et beaucoup de prudence quand la collection demande de grimper dans l'arbre. Gardez en tête que certaines branches peuvent être fragiles dans toutes les parties de l'arbre, faites le mieux que vous pouvez avec les ressources disponibles.

## **Extraction et séchage de graine**

Certaines variétés d'arbre relâchent leurs graines sans efforts nécessaires de la part du collectionneur de graine. Dans des autres cas, les graines tombent simplement au sol, prêts pour la collection, le séchage, et la plantation ou le stockage. Par contre, avec beaucoup d'arbres, vous récolterez des graines de l'arbre parent quand elles sont toujours dans ou attachées à leurs gousses, fleurs ou fruits charnus. Dans ces cas, vous pouvez utiliser la méthode d'extraction mouillée ou sèche pour extraire les graines.

*Extraction mouillée* – Utilisez l'extraction mouillée pour séparer les graines des membranes charnues, souvent dans les fruits ou les baies. Pour faire ceci, enlevez autant de la chair de la graine que possible, et puis submergez-les dans de l'eau, les permettant de devenir assez molles pour séparer la pulpe de la graine. Ceci pourrait prendre jusqu'à 2-3 jours. Une fois que la chair se desserre autour de la graine, frottez le reste de la chair avec vos mains, ou contre un tamis. Après avoir enlevé la chair de la graine, rincez-la avec de l'eau fraîche et semez-la ou séchez-la pour la garder.

*Extraction sèche* – Utilisez l'extraction sèche pour les graines enfermées dans les gousses ou les autres matières organiques sèches. Vous pouvez enlever les graines avec l'extraction sèche en utilisant plusieurs méthodes.

Si les graines mûres sont difficiles à séparer des gousses ou des cônes à la main ou au séchage, vous avez peut-être besoin de les ouvrir vous-mêmes. Des méthodes possibles pour les ouvrir seraient de: A) placer les graines enfermées dans un sac de céréale et le frapper avec un bâton, ou B) placer les gousses de graine dans un mortier et utiliser le pilon pour écraser les gousses de la graine. La solidité de la gousse ou du cône, et de la graine déterminera la méthode que vous utilisez. Soyez sûr de ne pas endommager la graine. Après que les graines soient libres, séparerez les des déchets non-graine et mettez la graine de côté pour la sécher.

*Les graines orthodoxes et récalcitrantes* – Avant de sécher vos graines, déterminez si vos graines sont orthodoxes ou récalcitrantes (non-orthodoxe). Les arbres emploient des méthodes variées pour disperser les graines et encouragent la germination sous des conditions différentes. Les graines orthodoxes sont des graines, qui grâce à leur capacité de maintenir peu d'humidité, peuvent rester dormantes (inactive) pour des longues périodes de temps (d'environ 10 mois à plusieurs années) sous les conditions appropriées.

Les graines récalcitrantes, en revanche, ne maintiennent pas l'humidité, et pour cette raison ne peuvent pas rester viables longtemps. Il y a des graines récalcitrantes qui ont besoin d'être semées dans les semaines qui viennent après avoir été retirées de leur enceinte. Les graines récalcitrantes sont souvent plus grandes en taille que les graines orthodoxes et ont besoin d'être extraites d'un environnement humide en utilisant les méthodes d'extraction mouillée. Vous ne devriez pas laisser les graines récalcitrantes devenir complètement sèches. Plantez les graines récalcitrantes immédiatement après l'extraction et le nettoyage, ou stockez les dans un endroit humide avec une bonne circulation d'air.

*Méthodes de séchage pour les graines orthodoxes* – Après d'extraire les graines orthodoxes, en utilisant la méthode d'extraction sèche ou mouillée, vous aurez besoin de les sécher plus pour réduire l'humidité le plus que possible. La meilleure façon pour sécher les graines et de les placer dans une zone à l'ombre, bien-ventilée qui est protégée des pestes. La chaleur extrême peut endommager la plupart des graines. Évitez de les exposer à des chaleurs intenses du soleil direct, ou de les sécher sur une surface foncée qui augmente la température de la graine. Étalez une couche de graines

légèrement sur une surface de séchage, et retournez-les avec un bâton 2 à 4 fois par jour pour assurer qu'elles sèchent uniformément. Pour un séchage rapide, utilisez une étagère de maille, du carton, ou n'importe quelle autre chose qui permet l'air de circuler autour de la graine.

## Stockage de graine

*Graines orthodoxes et récalcitrantes, et le stockage* – Les graines orthodoxes et récalcitrantes demandent des conditions de stockage différentes pour maintenir leur viabilité, vigueur, et la quantité de temps qu'elles peuvent être stockées. Savoir que vos graines ont des attribues plus récalcitrantes ou orthodoxes peut déterminer les méthodes de stockage.

*Stocker les graines orthodoxes* – Les graines orthodoxes peuvent supporter des teneurs en humidité basses. Vous devriez les sécher avant de les placer dans des récipients. Les récipients de stockage peuvent être construits d'une variété de matériaux (ex. plastique, verre, métal, ou argile). Pour le stockage à long-terme, c'est important que le récipient que vous sélectionnez soit imperméable, hermétique, et préférablement opaque. Soyez sûr que le couvercle du récipient a un joint d'étanchéité serré, hermétique, et imperméable quand il est fermé. Avec la location et le récipient de stockage correct, certaines graines orthodoxes peuvent rester viables pendant plusieurs années ou même des décennies.

*Stocker les graines récalcitrantes* – Les graines récalcitrantes demandent de l'humidité pour rester viables pour la germination. Par contre, maintenir une teneur d'humidité haute peut aussi les rendre susceptibles à une germination pendant le stockage, ou aux attaques des pestes et des maladies, ce qui rend le stockage difficile. Pour stocker les graines récalcitrantes, maintenez l'humidité de la graine en plaçant les graines dans des sacs de céréale ou des autres récipients poreux qui permettent la circulation d'air. Selon le volume, ajoutez 1 partie de sciure humide, de charbon ou de tourbe toutes les 3 graines. Vous pouvez laisser les sacs de stockage couverts ou pas, mais gardez les dans des sacs noirs, et pas sur le sol. Vérifiez la teneur d'humidité et les conditions de graines deux fois par semaine pour être sûr que la graine reste humide et sans pestes ou moisissures. Généralement, les graines récalcitrantes peuvent seulement être stockées pendant plusieurs semaines, jusqu'à un ou deux mois, dépendant de la variété.

*Étiqueter les graines* – Il faut toujours enregistrer et étiqueter clairement les graines que vous stockez. Ceci est particulièrement important si vous collectionnez et stockez des graines pour les vendre. L'étiquette devrait contenir l'information suivante:

Nom de la variété – Beaucoup des graines de différentes variétés se ressemblent. Soyez sûr de marquer au moins le nom de la variété, pour être sûr que vous savez ce que c'est plus tard.

Données Collectionnées – La viabilité d'une graine se détériore au fil du temps, donc marquez chaque fournée de graine que vous collectionnez avec la date

quand elle était collectionnée. Ne mélangez pas les graines collectionnées pendant des moments différents.

Nom du collectionneur(s) de graine – C'est bien de savoir qui a collectionné la graine au cas où il y a un besoin de savoir, par exemple, comment les graines étaient collectionnées ou les détails des arbres parent.

Chantiers de collection des graines – Incluez de l'information de la location d'où les graines ont été collectionnées. Cette information est utile pour les acheteurs de graines, pour les informer de la zone agro-écologique de laquelle les graines ont été produites, ainsi que pour vérifier les arbres parent si besoin.

## CHAPITRE 4: SOURCES

---

1. FAO Collection et conservation de graine - <http://www.fao.org/ag/save-and-grow/en/index.html>



## Chapitre 5: Propagation de plantule



Bien que ce soit possible de planter des graines directement dans votre chantier de jardin forêt, et que cette méthode a parfois du sens, elle n'est pas conseillée pour la plupart des arbres. Les taux de germination de graine peuvent être mauvais ou des oiseaux et des autres animaux peuvent les manger, signifiant qu'il faudra peut-être semer les graines de nouveau de nombreuses fois avant qu'elles germent et poussent; les pluies peuvent déplacer les graines, causant des arbres de pousser dans des endroits qui sont peut-être pas convenables pour vous; et vous auriez besoin d'apporter de l'eau continuellement autour de votre chantier pour les garder arrosés, particulièrement quand ils sont très jeunes. Une meilleure option est d'élever vos plantules des graines dans une pépinière d'arbre, pour que vous puissiez plus facilement les protéger et en prendre soin. Une pépinière est un espace désigné pour l'élevage des arbres et des autres plantes en forme de graine ou de bouture jusqu'à ce qu'ils soient mûrs, en bonne santé et assez forts pour survivre dans l'environnement où vous les plantez. Dans des pépinières, vous pouvez fournir les plantules avec des soins sous des conditions optimales où vous avez le contrôle complet, en élevant la quantité maximum de plantules avec un minimum d'intrants. Les pépinières peuvent demander beaucoup de travail, puisqu'elles ont toujours besoin d'attention, mais le résultat final est beaucoup plus efficace que n'importe quelle autre façon de produire des arbres. La section suivante explique tout ce que vous avez besoin de savoir pour établir une pépinière d'arbre, et pour élever des plantules de bonne santé qui, une fois d'être plantées dans votre jardin forêt, auront une meilleure chance de devenir des arbres productifs.

### **Sélectionner votre chantier de pépinière**

Après que vous avez identifié les arbres que vous voulez planter dans votre jardin forêt, et que vous avez développé votre plan de jardin forêt, c'est l'heure d'établir votre pépinière d'arbre. C'est important de se souvenir que vous voulez planter vos plantules d'arbre dans votre jardin forêt au début de la saison pluvieuse principale. Ceci assurera que les plantules ont plein d'humidité pendant la saison pluvieuse pour les permettre de complètement s'enraciner en préparation pour la saison sèche qui viendra. Ceci en tête, vous allez vouloir commencer votre pépinière plusieurs mois avant le début de la saison pluvieuse. La quantité de temps précis dépend des caractéristiques de germination et de croissance de la variété que vous plantez, mais pour la plupart des arbres d'agroforesterie à croissance rapide, 12-15 semaines suffira généralement.



## *Sélection du chantier*

Après d'établir votre pépinière, il y a un nombre de choses que vous devez considérer. Vous allez avoir besoin de prendre soin des plantules de votre pépinière chaque jour. Les plantules ont besoin de plein d'eau, de soleil (mas pas trop), de bonne terre, et de protection des animaux (particulièrement les chèvres) qui les mangeront. Vous avez aussi besoin d'assez d'espace pour les élever, ceci dépend de combien de plantules vous aimeriez cultiver. Ci-dessous est une liste des choses qu'il faut considérer en sélectionnant un chantier de pépinière, suivi par une explication plus détaillée de chacune de ces considérations:

- **Eau** – vous devez être à proximité d'une source d'eau de bonne qualité fiable
- **Terres appropriées** – vous avez besoin d'un bon intermédiaire de culture pour élever des plantules en bonne santé (voir la section des terres)
- **Facilité d'accès et travail** – vous devez prendre soin de vos plantules CHAQUE JOUR; soyez sûr que votre pépinière est facilement accessible pour que vous puissiez en prendre soin constamment.
- **Protection** – les bétails ont tendances d'être la menace la plus grande pour vos plantules, donc vous avez besoin d'une barrière autour de votre pépinière pour la protéger; la protection du vent est aussi importante puisque le vent peut sécher ou endommager/freiner vos plantules.
- **Drainage approprié** – ne laissez pas de l'eau s'accumuler autour des lits de pépinière
- **Espace suffisant** – l'espace nécessaire dépend de combien de plantules vous élevez

**Eau:** La quantité et la qualité de l'eau sont extrêmement importantes. Si vous n'en avez pas assez ou si votre eau est trop salée, vos plantules seront rabougries ou mourront. Puisque votre pépinière demande de l'eau chaque jour, et parfois deux fois par jour quand les plantules sont très jeunes, la source d'eau devrait être à proximité de la pépinière. Elle doit aussi être une source d'eau fiable, certaine de fournir assez d'eau pendant toute l'année. Comme vous serez en train d'élever vos plantules dans les mois avant la saison pluvieuse, c'est typiquement la partie de l'année la plus sèche quand l'eau est nécessaire. Nous avons vu trop de pépinières échouées à cause d'un manque d'eau. Si l'eau est un défi particulier dans votre région, essayez de trouver un chantier avec une source d'eau sauvegarde au cas où votre source d'eau principale s'assèche. N'oubliez pas de considérer la distance de votre source d'eau à votre pépinière. Puisez de l'eau peut être assez difficile. Si vous avez aussi besoin de la porter pour des longues distances, vous n'arroserez probablement pas votre pépinière chaque jour. Le plus proche la source d'eau est de votre pépinière, le mieux ça sera pour les arbres et pour le succès de votre jardin forêt.

Typiquement, une pépinière demande environ 10 litres d'eau pour chaque mètre carré de lit de pépinière. C'est encouragé d'utiliser un arrosoir, pas seulement pour l'aisance d'arroser, mais aussi pour saisir de la matière organique qui pourrait se trouver dans la source d'eau.

**Qualité de terre:** En générale, les lits de racine-nue et de sac de graines demanderont une qualité de terre plus haute que les conditions locales normalement fournies (nous discuterons de la qualité de terre plus tard). Puisque vous avez souvent besoin de porter de la terre (si c'est du sable, de la terre superficielle, de la terre de forêt, ou du compost) au chantier, soyez sûr que tous ces matériaux sont relativement accessibles.

**Facilité d'accès:** Les pépinières demandent de l'attention chaque jour, donc considérez la facilité d'accès de votre pépinière pour y travailler. La pépinière doit être arrosée deux fois par jour au début. Il faut faire très attention aux pestes, aux broussailles, et aux conditions de météo adverses. Donc soyez sûr qu'elle n'est pas trop loin et qu'elle ne vous empêche pas de la visiter chaque jour. La location idéale est dans l'enceinte de votre famille, ou juste en dehors. Une alternative commune au lieu d'avoir la pépinière dans l'enceinte de votre famille, particulièrement si c'est une pépinière de groupe, est d'avoir un endroit dans la communauté ou un jardin de famille, qui reçoit la même attention qu'une pépinière. Ceci aide à assurer que le chantier de pépinière sera bien surveillé, en mitigeant les dommages des chèvres et des autres animaux.

Soyez aussi sûr que s'il y a une chance que vous ne puissiez pas visiter votre pépinière chaque jour, que quelqu'un d'autre – un membre de famille ou un voisin – sera disponible pour y prendre soin pendant que vous ne pouvez pas. Seulement un jour raté peut freiner ou tuer vos plantules.

**Protection:** Une protection correcte est un des facteurs les plus importants à considérer en commençant une pépinière. Le chantier doit être protégé des pestes, des animaux, et des enfants parcourant. Nous avons vu trop de lits de pépinière détruits en plusieurs minutes quand des chèvres se retrouvent dans la pépinière. Nous ne voulons pas que ceci se passe à vous. Les meilleures formes de protection sont des barrières mortes faites de branches épineuses, ou des barrières de haie vivantes. Bien que des clôtures barbelées soient plus chères, ils servent comme une bonne protection.

Votre pépinière doit aussi être protégée du vent et du soleil. Le vent sèchera votre terre, demandant de l'irrigation plus fréquente, de plus, il peut freiner ou tuer vos plantules. Placer votre pépinière dans l'enceinte de votre famille, ou l'entourer avec une barrière vivante, peut fournir assez de protection du vent. Les plantules ont besoin de soleil pour se développer correctement, mais trop de soleil endommagera vos plantes jeunes. Pour minimiser le soleil, c'est important de construire des structures d'ombre au-dessus de vos lits. Ceci peut être fait avec du bois et de l'herbe ou des feuilles de palmier, discuté plus en détail ci-dessous.

**Drainage approprié:** Ne placez pas votre pépinière dans un endroit où l'eau s'accumule. Trop d'eau peut submerger vos plantules et peut augmenter le risque des attaques de champignons. C'est mieux d'avoir une pente légère d'environ 1% pour empêcher l'eau de s'accumuler autour de vos lits.

**Espace suffisant:** La taille de votre pépinière dépend principalement sur le nombre d'arbres que vous voulez cultiver, et par la quantité d'espace que vos plantules demandent. Pour déterminer le nombre, faites des calculs basé sur le plan de votre jardin forêt, prenant en compte chaque variété, les systèmes de plantation ou technologies d'agroforesterie utilisés, et les exigences d'espace. L'espace nécessaire pour chaque plantule est déterminé par la variété, et si vous pouvez les élever dans lits de racine-nue ou des sacs d'arbre (aussi appelé des sacs ou pots poly). La plupart des plantules d'agroforesterie réussissent dans des sacs avec des diamètres de 8 à 10 cm, tandis que les arbres fruitiers et les arbres d'œuvre, particulièrement puisqu'ils demandent souvent plus de temps dans la pépinière, seront peut-être mieux avec des sacs avec des diamètres de 10 à 12 cm. Puisque les plantules de racine-nue peuvent être semées plus proche dans les lits, normalement elles demandent moins d'espace que celles qui sont semées dans des sacs. Le tableau ci-dessous montre le nombre approximé de plantules qui peuvent être élevées par mètre carré, dépendant de la méthode et de la taille du sac.

*Nombre approximé de plantules par mètre carré*

| <b>Méthode et taille de sac d'arbre</b>                                                             | <b>Plantules par 1m<sup>2</sup></b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Sacs petits (8 cm en diamètre une fois qu'ils sont remplis)                                         | ~150                                |
| Sacs moyens (10 cm en diamètre une fois qu'ils sont remplis)                                        | ~100                                |
| Sacs grands (12 cm en diamètre une fois qu'ils sont remplis)                                        | ~65                                 |
| Lits de racine-nue (10 rangées/mètres avec un espacement de 5 cm entre les graines dans une rangée) | ~200                                |



*Photo 1. Chantier de pépinière, à l'institut Kusamala d'agriculture et d'écologie à Lilangwe, Malawi, avec de l'ombre, du compost, et le drainage appropriés*

## Les outils et les matériaux pour établir votre pépinière

Maintenant que vous avez identifié votre chantier de pépinière, c'est l'heure de commencer d'établir les lits. Les outils et matériaux suivants vous aideront à faire ceci. Pas tous les matériaux ne sont nécessaires. Une description brève des matériaux est donnée sous la liste.

Outils et matériaux:

- Des graines
- Terre superficielle ou terre de forêt
- Sable
- Compost
- Bêche
- Du bois pour construire des structures d'ombre
- Des clous, de la corde ou ficelle pour construire de structures d'ombre
- Matériaux d'ombrage
- Arrosoir

- Eau
- Corde pour aligner des lits droits (pas essentiel)
- Binette (pas essentiel)
- Brouette (pas essentiel)

**Graines:** Lisez le chapitre sur les graines pour apprendre plus par rapport à l'approvisionnement de vos graines.

**Terre superficielle, terre de forêt et compost:** Généralement, peut être trouvé autour de la communauté, si pas disponible dans l'enceinte de la famille. Si vous n'avez pas de compost, vous pouvez utiliser du fumier sec ou de la terre de forêt riche en humus.

**Bêche:** Généralement, les fermiers possèdent ou peuvent emprunter un outil pour creuser la terre et des trous. Si une bêche n'est pas disponible, n'importe quel autre outil pour creuser fonctionnera.

**Bois:** Pour construire des structures d'ombre. Des poutres fines de 5 cm en diamètre fonctionnent bien. Vous avez besoin qu'elles entourent le périmètre de votre lit, avec 4 poutres solides de 1-1.5 m de long qui les tiendront debout sur chaque lit.

**Corde:** Ceci est principalement pour délimiter les lits. Des petits bouts de corde peuvent parfois être trouvés et noués ensemble pour rendre les bous assez grands. Tapisser les lits est une activité faite une seule fois; vous pouvez emprunter une corde si besoin. La corde peut aussi être utilisée au lieu des clous pour relier le bois pour les structures d'ombre au-dessus des lits.

**Matériaux d'ombrage:** Vous aurez besoin de couvrir vos structures d'ombre avec des matériaux d'ombrage. Des feuilles de palmier ou des herbes fonctionnent bien, bien qu'il faille peut-être les attacher. N'utilisez pas des herbes qui vont monter en graine, sauf si vous aimez débroussailler vos lits de plantule.

**Arrosoir:** Si un arrosoir n'est pas disponible, il y a des alternatives. Utilisez une grosse canette vide avec des trous au fond et arrosez en mettant de l'eau dans le tamis au-dessus des plantes, ou utilisez des bouteilles de plastique comme par exemple des bouteilles de javel ou d'huile. Préparez-les en faisant des petits trous au fond et en coupant le haut mais en gardant la poignée attachée. Pour usage: trempez-la dans de l'eau et tenez-la au-dessus de la pépinière. Si vous désirez une grande pépinière, c'est le mieux d'investir dans un arrosoir.

**Binette:** La plupart des familles possèdent un outil de débroussaillage, peu importe si c'est une binette ou pas. L'outil est utilisé pour creuser et faire tourner la terre, desserrer des grands bous de terre, et mettre la surface à niveau.

**Brouette:** Pour porter la terre et les plantules. Si vous n'avez pas une brouette, des seaux ou n'importe quel autre objet utilisé pour porter des choses fonctionnera.

## Les terres

Comme nous l'avons déjà dit avant et le dirons encore: les terres en bonne santé donnent des récoltes en bonne santé. Elles sont la base de n'importe quel système d'agriculture et sont indispensables pour fournir les minéraux et nutriments que vos récoltes demandent, quand elles les demandent. Améliorer l'air, l'eau et la matière organique dans votre terre, et protéger tous les organismes bénéfiques qui y vivent, fournira des rendements de récoltes de haute-qualité plus durables, qu'il s'agisse de légumes, de récoltes de champs, de fruits, de bois d'œuvre, ou de n'importe quoi d'autre qui pousse dans vos terres. Avec l'approche de jardin forêt, nous visons d'obtenir une santé et productivité à long-terme pour vos terres, ceci commence souvent avec la revitalisation des terres très dégradées. Ceci peut être accompli par l'usage des technologies d'agroforesterie que vous avez déjà apprises, et ceci peut être amélioré avec l'addition des modifications de terre locales disponibles et de la gestion de terre correcte. Dans vos pépinières d'arbre, vous allez vouloir donner vos plantules un bon début de vie en les fournissant des terres fertiles et en bonne santé pour pousser. Continuez de lire pour une description de base des terres et des modifications pour votre pépinière.

### *Texture de la terre*

Il y a de nombreux genres de terres, avec des systèmes complexes pour les classer par leurs caractéristiques distinctives. Ce qui nous concerne le plus – ou au moins ce qui est le plus facile pour commencer – est la texture de terre. La texture de terre est classifiée par la taille des particules de minéraux présents, dont il y en a trois: sable, limon et argile. Les terres que nous trouvons normalement sont souvent un mélange des trois, et la quantité des trois genres qui se trouvent dans la terre détermine la texture: Comment elle est dans votre main, comment elle retient l'eau et les nutriments, et comment elle devrait être gérée.

La terre sableuse est la plus grande pour la taille des particules, et à cause de ceci, l'eau s'écoule rapidement, portant les nutriments avec elle. Moins de plantes peuvent pousser dans les terres sableuses puisque leurs racines n'ont pas le temps d'absorber l'eau et les nutriments qui s'écoulent rapidement à travers d'eux. Le sable est souvent trouvé dans les lits de rivières ou des ruisseaux. La terre limoneuse est faite de particules beaucoup plus petites que le sable, et peut retenir de l'eau pour plus longtemps. Les terres argileuses ont les particules les plus petites des trois genres. L'eau s'écoule beaucoup plus lentement dans l'argile. L'argile tient les nutriments beaucoup mieux. Par contre, elle peut être très dure et dense, particulièrement quand elle est sèche, ce qui crée une difficulté pour les plantes d'obtenir l'air nécessaire pour pousser.

La meilleure terre, dans laquelle nous visons élever nos plantules – dans des sacs et des racines-nue- est la terre glaiseuse, ou la glaise. La glaise contient une composition des trois terres, mentionnées ci-dessus, équilibrée avec l'addition de humus – un matériel

foncé, riche en nutriments qui est formé par la décomposition de matière organique. La glaise est foncée en couleur, et est douce et friable dans vos mains. Elle retient l'eau et les nutriments bien, mais permet aussi pour le drainage et le mouvement d'air entre les particules de terre et dans les zones de racine. Si vous n'avez pas facilement accès à l'humus, qui peut généralement être trouvé sur la surface des forêts en bonne santé, vous pouvez utiliser du compost ou du fumier sec au lieu, qui possèdent les mêmes caractéristiques que de la matière organique riche grouillant avec des nutriments et des micro-organismes.

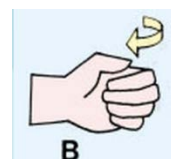
### *Comment trouver la bonne terre pour vos plantules*

Comme les plantes dans votre jardin forêt, les plantules que vous élevez dans votre pépinière pousseront le mieux si vous les élevez dans un intermédiaire glaiseux. De la glaise parfaite n'est pas toujours facile à créer, mais nous pouvons souvent presque y arriver en mélangeant les terres auxquelles nous avons accès, ainsi qu'ajouter de l'humus, du compost ou du fumier sec, pour donner les nutriments à nos plantules. Un bon mélange de terre pour élever vos plantules peut être fait avec 3 parties de terre superficielle pour chaque partie de terre riche en humus avec une partie de sable.

Avant et après de mélanger votre intermédiaire de culture, une façon simple pour déterminer quel genre de texture de terre vous avez – et si vous avez besoin d'ajouter des autres genres de terre – est un test de terre simple.

### *Test de terre simple*

- A. Prenez une poignée de terre, fermez votre main avec la terre, mettez la dans un seau d'eau, en serrant la terre bien
- B. Retirez votre main de l'eau et écrasez la terre entre vos doigts.
- C. S'il y a peu de résistance et que l'échantillon se transforme en poussière, c'est principalement du sable et il y a un manque d'argile.
- D. S'il y a une résistance moyenne, c'est de l'argile limoneuse ou sableuse
- E. S'il y a beaucoup de résistance et que l'échantillon reste intact, c'est principalement de l'argile.





En faisant le test de terre simple, si vous trouvez que vous avez principalement du sable (C), vous pouvez ajouter de l'humus, du compost, ou du fermier sec pour créer une meilleure texture. Si vous obtenez beaucoup de résistance (E), vous pouvez ajouter du sable d'un lit de rivière ou d'un ruisseau à proximité. Dans tous les cas, sauf si vous avez la chance d'avoir de la terre qui est déjà fertile et bien-structurée, vous devriez modifier votre intermédiaire de plantation pour assurer que vos plantules ont les nutriments dont elles ont besoin pour fleurir dans la pépinière et pendant qu'elles poussent dans votre jardin forêt. Nous parlerons plus de comment modifier votre terre ci-dessous.

### *Les modifications de terre*

Une modification de terre est n'importe quelle matière ajoutée à la terre pour améliorer la croissance de plante. Les modifications de terre peuvent ajouter des nutriments, améliorer les structures de terre et la rétention d'eau, protéger les racines des plantes des pestes ou des maladies, ou changer le niveau pH de la terre. En travaillant avec des terres très dégradées, les modifications sont nécessaires pour améliorer le contenu de nutriment et la structure des terres de votre jardin forêt. Ci-dessous se trouve une liste de plusieurs modifications de terre majeures et leurs effets sur la terre.

**Farine d'os** – Fait avec des os écrasés, cette modification de terre à libération-lente contient des grandes quantités de phosphore et de calcium. Ajouter de la farine d'os à la terre aide en grande partie dans la stratégie de correction de terre à long-terme pour les problèmes de pH (ex. elle diminue l'acidité de la terre) et la lixiviation de calcium. Les os sont plus faciles à écraser s'ils ont été cuits dans un feu plusieurs heures en avance.

**Poudre de charbon/bio-charbon** – Cette forme de charbon organique purifié est la plus utile pour la rétention d'eau, puisqu'elle peut retenir jusqu'à six fois son poids en eau. De plus, le charbon est couvert de micropores, qui fournissent un espace pour vivre pour les bactéries bénéfiques dans la terre. Un contenu microbien équilibré dans votre terre aide avec la fixation d'azote, le relâchement de nutriments, et la suppression des pestes.

**Compost** – Le contenu de nutriment du compost est variable, et dépend entièrement des matériaux utilisés pour le faire. Puisque le compost est complètement décomposé, les nutriments sont facilement absorbés par les plantes. Les bactéries de terre naturalisées sont abondantes dans le compost puisqu'elles sont généralement formées avec des matériaux organiques locaux. Puisque la matière dans le compost est complètement décomposée et que la structure est stable, c'est aussi la meilleure modification pour améliorer les terres avec une mauvaise rétention d'eau ou un compactage sévère. Regardez la section de Compost pour apprendre comment en faire.

**Coquilles d'œufs** – Les coquilles d'œufs sont très hautes en calcium et sont particulièrement bonnes pour les récoltes de la famille de chou. Elles sont souvent disponibles en grandes quantités des vendeurs de petit déjeuner locaux. Vous pouvez

les écraser dans une poudre fine avant de les ajouter directement dans la terre, ou sur un tas de compost.

**Marc de café** – Les marcs de café sont une source excellente et, dépendant de la location, abondante d'azote organique. Ils sont déjà dans une forme stabilisée et sont relâché lentement dans l'eau dans la terre pour l'absorption. Les marcs de café peuvent être ajoutés au tas de compost, mélangé directement dans la terre pendant le procès de double creusement, ou ajouté comme une modification de terre quand vous plantez des arbres ou des autres plantes autour de votre propriété.

**Feuilles (marrons ou vertes)** – Les feuilles se décomposent rapidement à cause de leur taille, elles sont utiles pour des intrants d'azote et de carbone rapides. Comme nous en avons discuté, les feuilles peuvent être un engrais vert ou du paillis très utile. Dépendant de la variété, elles auront des effets variés sur la structure de terre, les cargaisons de nutriment, le pH, et les problèmes de pestes.

**Fumier** – Une des modifications de terre la plus facilement disponible dans les communautés rurales et agricoles, le fumier est lourdement rempli d'azote et des décomposeurs. Le fumier se décomposera lentement, relâchant des nutriments et légèrement améliorant la structure de terre. Soyez sûr de laisser le fumier se décomposer et sécher avant de l'utiliser pour éviter que le potassium et le phosphore brûlent la plante dans leur état brut. Par contre, le fumier peut attirer des termites, et peut contenir des grandes quantités de graines de mauvaises herbes, donc le compost est préférable quand il est disponible.

**Cendre de bois** – Ce stabilisateur de pH à relâche-rapide contient du potassium et du phosphore solubles. La cendre de bois n'a pas d'effet qui durent aussi longtemps que la farine d'os ou le bio charbon, donc elle devrait être réappliquée annuellement pour contrer des problèmes de pH sévères. NOTE: C'est commun dans certains endroits que les personnes brûlent des grandes quantités de plastique dans un feu. Soyez sûr que la cendre de bois que vous collectionnez vient d'un feu de bois pur, puisque le plastique est toxique pour la terre et peut être dangereux pour votre santé.

## **Construire votre pépinière**

### *La taille de lit et l'espace de travail*

La largeur de chaque lit dans une pépinière devrait être environ 1 m. Cette largeur permet pour de l'arrosage et du débroussaillage plus facile. Si les lits sont trop larges, ça peut être difficile d'atteindre le centre. La longueur d'un lit de pépinière se varie basé sur la taille et forme de votre chantier de pépinière, ainsi que le nombre de plantules que vous élevez. Laissez entre 60 cm à 1 m d'espace entre les lits de pépinière pour avoir assez d'espace pour marcher, travailler, et porter les outils et les matériaux.

Un autre facteur qui influence la taille de votre pépinière comprend un endroit pour la décharge et le mélange de terre, et de l'espace pour emballer la terre dans des pots. C'est important d'avoir de l'espace pour travailler librement, donc planifier par conséquence. C'est aussi une bonne idée de laisser assez d'espace pour les tas de compost, qui peuvent fournir les modifications nécessaires pour un intermédiaire de culture en bonne santé.

Après qu'un chantier de pépinière qui satisfait tous les critères est déterminé, et que les outils et matériaux sont collectionnés, c'est l'heure de commencer vos lits de pépinière avant de semer les graines. Il y a deux méthodes de base pour produire vos plantules: des sacs d'arbre ou des racine-nue. La méthode que vous utilisez déterminera les prochaines étapes. C'est plus probable que vous allez utiliser une combinaison des deux méthodes dans votre pépinière, dépendant de la variété que vous élevez.

### *Méthodes de pépinière*

#### **Double creuser**

C'est mieux de doubler creuser et modifier vos lits avant de semer les graines. Ceci assurera l'aération correcte et une croissance de racine saine. La raison de double creuser est pour desserrer la terre et y ajouter des modifications.

Avant de double creuser vos lits, rassemblez les outils et matériaux suivants:

- Une bêche et, si disponible, un outil pour creuser
- 4 pelletées de compost ou de fumier par mètre carré
- 1 pelletée de poudre de charbon par mètre carré
- 1 pelletée de cendre de bois sans plastique par mètre carré

Quand vous avez vos outils et vos matériaux dans vos mains, commencez de double creuser:

1. Commencez en marquant les coins où vous voulez mettre votre lit de pépinière. Le lit devrait mesurer un mètre en largeur. La longueur dépend de la taille de votre chantier mais ne devrait pas être plus de 10 m de long pour que vous puissiez bouger d'un côté du lit à l'autre facilement.
2. Enlevez la végétation couvreuse et transférez la dans une zone qui n'est pas dans le chemin (alternativement, ajoutez-la au tas de compost de votre pépinière)
3. Commencez sur un côté du lit et marquez une zone d'environ deux largeurs de pelle (25 cm) le long du lit. Utilisant une pelle, une pioche, ou un outil pour creuser, enlevez la terre superficielle de la première section que vous avez marqué, jusqu'à la profondeur de la cuirasse (ou environ 25 cm où il y a peu de terre superficielle). Placez la terre superficielle que vous avez creusée au fond du lit.
4. Creusez les prochains 25 cm de sous-sol dessous la terre superficielle que vous venez d'enlever. N'enlevez pas ce sous-sol, mais desserrez le, cassant les grands bous de terre. Ce procès devient plus facile quand vous avez un partenaire avec

vous pour alterner le creusage de la terre superficielle et le desserrage du sous-sol.

5. Déplacez-vous à la prochaine section de 50 cm que vous avez marquée. Cette fois, au lieu de mettre la terre de côté pendant que vous creusez, mettez la dans la première section que vous avez déjà creusée et ajoutez la terre superficielle pour remplir le trou.
6. Pendant que vous le remplissez, placez 2 pelletés de fumier ou de compost, et une demie pelleté de cendre de bois et de poudre de charbon sur le haut et mélangez bien tout pour modifier la terre.
7. Puis desserrez le sous-sol de la deuxième section que vous avez creusée. Continuez ce procès de bouger la terre, de la modifier, et de desserrer le sous-sol le long de la longueur entière du lit. Quand vous arrivez à la fin du lit et avez desserré la section finale de sous-sol, placez la terre superficielle que vous avez creusée de la première section et remplissez la dernière section et ajoutez et mélangez les modifications. Une fois que vous avez travaillé le lit entier de cette façon, vous avez double creusé votre lit.

Le lit devrait être au même niveau que le sol qui l'entoure dans des zones de pluie moyenne, il devrait être élevé dans les zones avec beaucoup de précipitations, ou submergé dans le sol dans des zones arides. Si les lits sont élevés, ceci aide pour la construction de soutient autour des côtés avec des pierres, du bois, des briques, etc., pour éviter que la terre soit enlevée pendant les pluies fortes.

Une fois que vous avez double creusé et modifié les lits, vous pouvez semer vos graines. Soyez sûr de les prétraiter avant, si besoin (voir section de prétraitement de graines dessous). Faites des petits fossés avec vos doigts ou un bâton environ 10 cm à part, et plantez les petites graines environ 5 cm à part dans les fossés. Pour les graines plus grandes que 1 cm en diamètre, espacez-les avec une distance environ trois fois la taille de leur diamètre. Couvrez les graines légèrement avec de la terre. Après de semer les graines, couvrez les lits avec de l'herbe sèche ou des autres matières organiques pour empêcher l'évaporation et les oiseaux de manger les graines. Évitez d'utiliser des herbes qui ont montées en graine, puisqu'elles augmenteront la demande de débroussaillage de votre pépinière. Arrosez les lits avec environ 5 litres d'eau par mètre carré avant de finir.

### **Lits de racine-nue**

Les lits de racine-nue sont une méthode d'élever des plantules directement dans un lit de terre. Une fois que les plantules sont prêtes à être transplantées, elles sont déracinées et transplantées en « racine-nue ». L'avantage des lits de racine-nue est qu'ils n'ont pas besoin de sacs d'arbre, qui coutent de l'argent, et ils demandent moins d'espace que les sacs d'arbre. Les désavantages des plantules de racine-nue sont qu'elles demandent du travail intensif pour double creuser les lits, elles ont une chance plus grande de sécher pendant la transplantation, et elles sont plus susceptibles au rabougrissement ou de mourir une fois d'être plantées à cause d'une perturbation de racine augmentée en les enlevant et les transplantant.

De nombreuses variétés d'arbres d'agroforesterie, fruitiers et d'œuvre peuvent être plantées dans des pépinières de racine-nue. Tandis que les sacs d'arbre ont plus de succès, leur chance de réussite est plus basse que les sacs d'arbre à cause de la perturbation des racines avec les systèmes de racine nue. Les arbres avec une racine pivotante profonde – au lieu des systèmes de racine plus fibreux et peu profonds – ont tendance à mieux réagir à la propagation de racine-nue puisqu'il y aura moins de liaison de racine dans les lits, donc il y aura moins de perturbation quand ils sont retirés. Les papayes, par contre, sont notoires pour ne pas bien réagir à la propagation de racine-nue. Même les arbres comme ceux d'agrumes, qui passent beaucoup de temps dans la pépinière, peuvent être élevés avec des racines-nue. Pour n'importe quel arbre élevé dans un lit de racine-nue, c'est essentiel de garder les racines humides après de les retirer des lits ou elles se sècheront facilement et mourront. Ceci est mieux accompli en versant du coulis de boue au-dessus des racines immédiatement après de les avoir enlevées des lits, puis les envelopper dans des feuilles de bananier pour les transporter et les planter. Ne retirez pas plus que vous allez planter dans une période de temps courte, placez-les à l'ombre où possible, et apportez de l'eau avec vous pour les arroser s'ils commencent à se sécher, et après plantez les.

### **Lits de racine-nue, directement ensemençés**







### **Sacs d'arbre**

Les sacs d'arbre (aussi appelés des poly-sacs ou des pots) sont généralement des récipients de plastique fins qui sont utilisés pour cultiver des plantules dans les pépinières d'arbre. Il y a beaucoup de sortes et tailles de sacs d'arbre différentes. Ils sont souvent faits avec polyéthylène, mais peuvent aussi être faits avec des matériaux que vous trouvez autour de votre communauté, comprenant des sacs de plastique utilisés, des sacs de chips ou de goûter vide, ou même des feuilles de banane formées comme des sacs. Les sacs polyéthylènes viennent dans des diamètres différents. Les tailles plus petites (8-10 cm) sont bien pour la plupart des variétés d'agroforesterie, et les sacs plus grands sont mieux pour les arbres fruitiers et les arbres d'œuvre qui ont plus de valeur. Les tailles plus grandes sont nécessaires pour les plantules greffées, pour lesquelles plus de temps est demandé dans la pépinière. C'est le moins cher d'acheter des rouleaux de polyéthylène et couper les sacs en taille (normalement environ 15 cm) mais si ceci n'est pas disponible, vous pouvez acheter un paquet de sacs d'arbre déjà faits. Les variétés de fruits comme les noix de cajou, les avocats, les papayes, les goyaves, les ananas, les grenades, les colas, et de nombreuses variétés d'œuvre sont normalement semés dans des sacs d'arbre.

Bien que les sacs d'arbre soient plus chers, et plus lourds à transporter que les racines-nues, ils offrent un avantage important: puisque les racines sont entourées par la terre et sont abritées dans des sacs protectifs, les risques que les racines soient endommagées ou exposées aux éléments quand elles sont transportées aux chantiers de plantation sont réduits.

### Remplir les sacs d'arbre :

L'intermédiaire de croissance que vous utilisez pour remplir les sacs est très important pour la santé et le développement de vos plantules. Revoyez la section des Terres pour plus d'information pour mélanger les terres les plus appropriées. Dans beaucoup d'endroits, un bon mélange qui donnerait de la terre glaiseuse est fait avec 3 parties de terre superficielle pour chaque partie d'humus, compost ou de fumier sec, pour 1 partie de sable. C'est important d'assurer que le mélange contient assez de nutriments pour soutenir le développement des plantules, tout en avoir le drainage correct. Pour mélanger l'intermédiaire et remplir les sacs vous avez besoin:

- De terre, de sable, de compost/humus/fumier sec
- D'un seau ou d'une brouette pour porter les matériaux
- D'un tamis pour les tamiser (environ .5cm)
- D'une pelle pour les mélanger
- D'un arrosoir pour mouiller le mélange
- Des sacs d'arbre pour remplir

Quand vous avez les matériaux, suivez ces étapes:

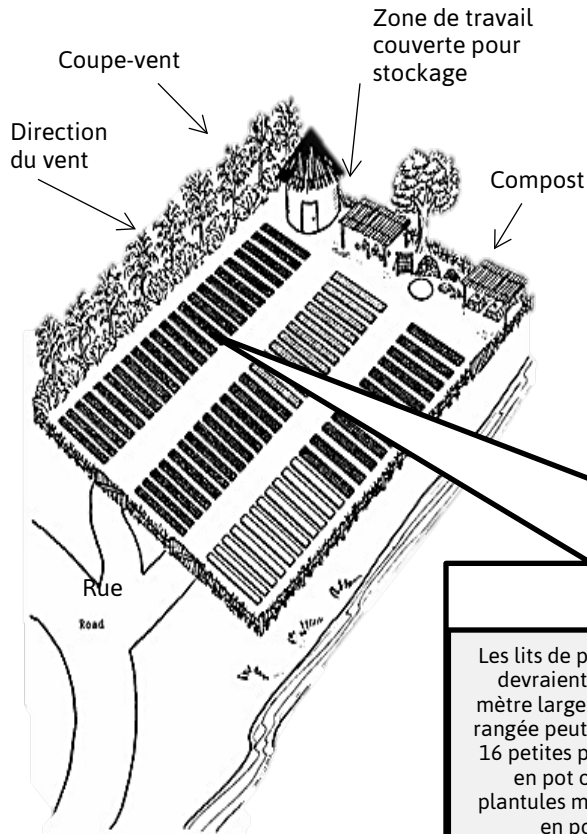
1. Dégarez vos lits de pépinière, un mètre en largeur. Vous pouvez mettre un piquet dans chacun des 4 coins, tirez la corde fermement autour de la barrière rectangulaire pour garder les sacs dans des lignes droites. Ou vous pouvez, en avance, creuser un trou rectangulaire quelque centimètre en profondeur pour y placer les sacs remplis.
2. Apportez trois brouettes (ou seaux) de terre superficielle, une de sable, et une de humus, de compost ou de fumier sec au chantier où vous allez les mélanger. Vous allez peut-être avoir besoin de plus ou de moins, dépendant du nombre de sacs que vous avez besoin de remplir, mais soyez sûr que les proportions sont uniformes.
3. Tamisez les matériaux dans un tas et mélangez-les jusqu'à ce qu'il y ait un mélange uniforme.
4. Arrosez le mélange, et continuez de mélanger jusqu'à ce qu'il soit uniformément humide, mais pas boueux.
5. Remplissez un sac à la fois. Soyez sûr que vous entassez chaque sac pendant que vous le remplissez. Pincez le bas de sac ou tenez-le au sol pour garder la terre et tapez le contre le sol pour compacter la terre. Vous voulez éviter les poches d'air et assurer que la terre est fermement entassée, mais pas trop entassée que l'eau et l'air sont empêchés de circuler pendant que la plantule pousse. Le sac devrait être capable de rester adroit sans s'affaisser une fois qu'il est terminé.
6. Pendant que vous remplissez les sacs, placez-les dans des lits préparés. Soyez sûr que chaque sac s'appuie sur un autre sac, pour que la pépinière soit aussi compacte que possible.
7. Une fois que la pépinière est arrangée correctement, c'est préférable d'arroser les sacs pendant une semaine pour permettre les broussailles de pousser (et d'être enlevées) et le mélange de sable et de fumier de s'établir.



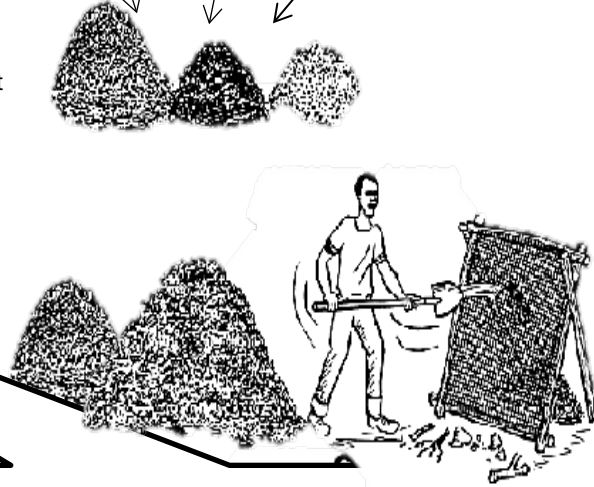
# Construction de pépinière

## Une bonne recette pour vos pots

### Plan d'une pépinière d'arbre

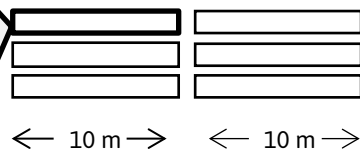


Sable Compost Fumier séché



### Dimensions des lits de la pépinière

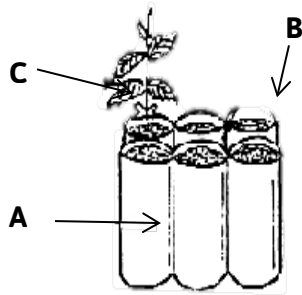
Les lits de pépinière devraient être 1 mètre large. Chaque rangée peut contenir 16 petites plantules en pot ou 12 plantules moyennes en pot.



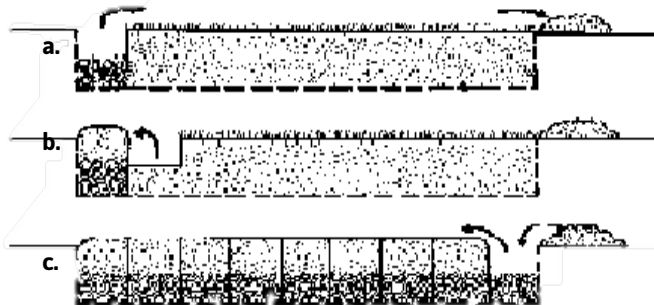
Laissez des chemins de 60 cm en largeur entre les lits

Les lits de pépinière peuvent être 10 m en longueur.

### Plantules d'arbre en pot



- A. Les pots ne sont pas déformés
- B. Les plantules vont au milieu du pot
- C. Les pots sont mis en rangées, laissant de l'espace pour l'égouttage



- a. Creusez et retirez la terre de la couche de pépinière à une profondeur de 30 cm
- b. Répétez l'étape A plus loin dans la couche MAIS transférez la terre à l'endroit précédent tout en mélangeant le compost et les engrais dans la planche de jardin.
- c. Continuez tout au long de la couche (En répétant l'étape B). À la fin, transférez la terre de la première section à la dernière.

## **Construire vos structures d'ombre**

Quand les plantules sont très jeunes, du soleil chaud et direct pendant toute la journée est trop pour eux et peut causer du flétrissement excessif ou de la mortalité. Pour les protéger du soleil, vous pouvez facilement construire des structures d'ombre avec des morceaux de bois, des clous, et de la corde pour les attacher, et de l'herbe ou des feuilles de palmier pour fournir de l'ombre. Vous pouvez faire ceci après que les lits sont préparés et que les sacs d'arbre sont remplis et placés dans les lits. Vers la fin de leur temps dans la pépinière, vous allez graduellement retirer l'ombrage d'au-dessus les plantules – pendant un procès qui s'appelle le durcissement (décrit ci-dessous) – pour les préparer pour des conditions plus difficiles qu'elles affronteront après le dépotage.

Pour construire les structures d'ombre vous aurez besoin d'au moins 4 poutres (d'environ 5 cm en diamètre) qui encadrent le périmètre de chacun de vos lits de pépinière, et puis au moins 4 poutres pour soutenir le cadre. Si vous n'avez pas de poutres assez longues pour la longueur de vos lits, vous pouvez attacher des poutres additionnelles ensemble. Donc par exemple, si vous avez un lit de 3 mètres par 1 mètre, vous auriez besoin de deux poutres de 3 mètres et deux poutres de 1 mètre pour encadrer le périmètre, et puis 4 poutres de 1-1.5 mètres placés verticalement dans chaque coin du lit pour soutenir le cadre. Si vous avez un lit de 8 mètre par 1 mètre, vous pouvez utiliser quatre poutres de 4 mètres pour les longueurs et deux poutres d'un mètre pour les largeurs du cadre, et six poutres de 1-1.5 m pour le support (1 à chaque coin, et puis une autre au milieu de la longueur pour soutenir les poutres plus longues).

Une fois que vous avez les poutres dont vous avez besoin, creusez des trous pour les poutres de soutien, puis mettez les solidement adroites dans le sol. Après qu'elles sont placées, rejoignez les poutres du cadre ensemble et aux poutres de soutien en utilisant des clous ou de la corde. Quand la structure est construite, rassemblez un nombre de petits bâtons d'un mètre long (1-2 cm en diamètre marche bien pour ceci) qui peuvent être placés le long de la largeur des lits, espacez-les environ 30-50 cm à part, attachez-les aux poutres sur la longueur avec de la ficelle. Quand ceci est fait, placez une couche d'herbe et de feuilles de palmier fine (placez sur la largeur) le long du cadre pour donner environ 60% d'ombre, permettant environ 40% de soleil de passer.

## **Prétraitement de graine**

Les couches dures de beaucoup de variétés d'arbre empêchent l'eau de pénétrer, permettant les graines de rester dormantes. La dormance est un état dans lequel les graines sont empêchées de germer immédiatement, souvent pour donner une chance à la graine de se disperser, ou d'attendre que les conditions environnementales soient appropriées pour qu'elles germent. Ceci est avantageux dans la nature parce que ça augmente les chances que les graines se dispersent et survivent. Dans votre pépinière, par contre, vous voulez que vos graines germent en même temps. Vous pouvez

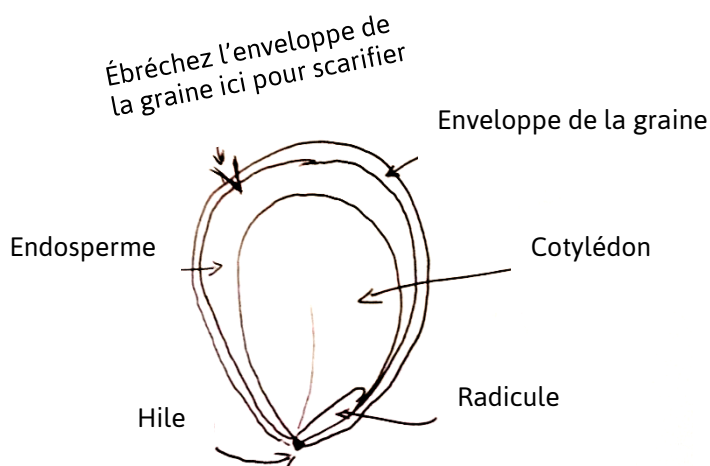
encourager une germination rapide et uniforme si vous prétraitez vos graines. La raison pour le prétraitement est de casser et ouvrir la couche dure pour que l'eau puisse pénétrer et provoquer la germination. Les graines gonfleront généralement une fois que la germination est provoquée.

Pour beaucoup des variétés qui poussent dans les forêts tropicales, la dormance n'est pas un problème. Les conditions environnementales sont généralement convenables pour la germination une fois que les graines sont dispersées de l'arbre, donc les graines germeront probablement dans les prochains jours ou semaines et ne bénéficieront pas de la dormance. Dans les tropiques plus secs, par contre, la dormance de couche de graine est commune à cause de conditions plus difficiles, donc une forme de prétraitement est nécessaire pour obtenir une germination rapide et uniforme.

Pour les variétés qui bénéficient du prétraitement, il y a des différentes méthodes que vous pouvez utiliser, dépendant du genre de graine. Pour les graines qui ont une couche douce, elles ont peut-être seulement besoin d'être trempées dans de l'eau pendant une certaine période de temps.

Pour les couches plus dures, c'est nécessaire de griffer ou de casser la couche pour permettre l'eau de pénétrer. Cette méthode, appelée la scarification, peut être accomplie en ébréchant le bord de la couche avec une paire de coupe-ongle. Soyez sûr que quand vous scarifiez les graines, vous n'endommagez pas le côté d'hile

que vous pouvez identifier comme une pointe, un point ou une intrusion sur la graine, puisque ceci est où la racine (radicule) et les premières feuilles (cotylédons) émergeront de la graine (voir graphique ci-dessous). Pour les variétés avec des couches très dures, vous aurez peut-être besoin de bouillir de l'eau, puis l'enlevez de la chaleur, placez les graines dans l'eau, et les permettre de tremper pendant une certaine période de temps. Avant de semer les graines dans votre pépinière, soyez sûr de quelle méthode de prétraitement, s'il y en a, est convenable pour la variété que vous semez et prétraitez-la par conséquent pour assurer une germination rapide et uniforme.



## Semence de graine

Gardez en tête que pas chacune de vos graines pourra germer et devenir une plantule en bonne santé. Il y a des graines qui ne germeront pas, et des autres qui souffriront de rabougrissement, des attaques de peste, de maladie et de mortalité dans la pépinière, et

ne devraient pas être dépotées. Donc souvenez-vous de toujours acheter ou cueillir plus de graines pour semer que vous espérez dépoter de votre pépinière. Le nombre additionnel de graines à semer dépend de la variété et la fiabilité, ou le taux de germination, de la graine.

C'est une bonne règle de base, par contre, de semer deux graines dans chaque sac d'arbre pour les petites graines. Si les deux germent, vous pouvez transplanter une des plantules dans un autre sac où aucune des graines n'a germé. Pour les graines plus grandes, particulièrement les fruits (ex. mangue, avocat, noix de cajou), semez seulement une graine par sac, et ressemez celles qui ne germent pas. Pour les lits de racine-nue, semez les graines ensemble à proximité, en étalant les graines qui germent ensemble dans les espaces où les graines n'ont pas germé. Puisqu'il y aura des plantules qui meurent dans la pépinière après la germination, c'est aussi une bonne idée de semer 5 à 10% plus de graines ou sacs que vous espérez dépoter en préparation pour cette perte.

Pour semer les graines:

1. Utilisez vos doigts ou un bâton pour faire deux trous dans chaque sac, ou pour créer un fossé peu profond qui forme une ligne droite le long de la largeur du lit de racine-nue. La profondeur des trous ou des fossés devrait être deux fois la largeur de la graine que vous semez.
2. Créez tous les trous en premier, puis semez les graines dans chaque trou sans les couvrir. De cette façon vous saurez où vous avez déjà semé.
3. Quand elles sont toutes semées dans des sacs, ou uniformes dans le fossé dans le lit de racine-nue, couvrez les graines avec une couche de terre deux fois la largeur de la graine et puis tassez la terre légèrement pour enlever les poches d'air.
4. Après de semer toutes les graines, arrosez-les avec environ 5 litres d'eau par mètre carré.

## **Prendre soin de vos plantules dans la pépinière**

C'est impossible d'exagérer l'importance du soin des pépinières. Les plantules dans votre pépinière demandent de l'attention chaque jour, et même deux fois par jour pendant les premières semaines après de semer vos graines. Donc soyez sûr que vous ou quelqu'un dans votre famille ou votre groupe puisse être disponible tous les jours pour y prendre soin et donner l'attention nécessaire aux plantules. Le soin principal, au-delà protection, concerne l'arrosage et le débroussaillage régulier. Pendant que les plantules poussent, vous allez aussi avoir besoin de les démarier comme nécessaire, et puis les durcir pour les préparer pour le dépotage.

### *Arrosage*

Gardez les considérations importantes suivantes en tête pour garder vos lits arrosés:

- Arrosez les lits de pépinière avec environ 5 litres d'eau par mètre carré

- Si un arrosoir n'est pas disponible, soyez sûr que toute l'eau versée est versée lentement avec le récipient proche de la surface de la terre. Si l'arrosage n'est pas prudent, la terre s'érodera et les graines ou les racines peuvent devenir exposées.
- L'arrosage devrait être fait pendant le matin avant 10h00 et/ou le soir après 17h00.
- Pendant les premières deux semaines, arrosez les plantules deux fois par jour: le matin et le soir puisque arroser pendant le milieu de la journée rendra une évaporation plus rapide et une perte d'eau.
- Ce n'est pas nécessaire d'arroser immédiatement après un événement de pluie où la terre est humide.
- De l'arrosage suffisant gardera les graines et les plantules humides tout le temps, mais pas tellement pour que l'eau reste dans les sacs et gorgent les plantules.
- Si la surface de la terre commence à montrer des signes d'un changement de couleur vert (suggérant de la mousse ou de la croissance algale), réduisez la quantité d'eau par séance.
- Si les feuilles des plantules montrent des signes de flétrissure (suggérant un manque d'eau), même juste après avoir été arrosée, augmentez la quantité d'eau donner chaque jour.

### *Débroussaillage*

Les mauvaises herbes se battent avec les plantules pour le soleil, l'eau, et les nutriments, ce qui peut rabougrir leur croissance. Gardez le suivant en tête pour éviter d'avoir des mauvaises herbes dans vos lits.

- Les pépinières d'arbre devraient être débroussaillées une fois par semaine
- Ne débroussailliez pas les pépinières pendant la première semaine après que les arbres aient germés – les racines des plantules seront trop faibles
- Soyez prudent de ne pas confondre les plantules pour des mauvaises herbes, elles sont semblables quand elles sont très jeunes.
- Enlevez les herbes et mauvaises herbes autour de vos lits de pépinière, et gardez-les dégagées pendant la saison de pépinière entière puisque leurs graines peuvent facilement s'étaler dans vos lits, demandant plus de temps pour garder les lits débroussaillés.

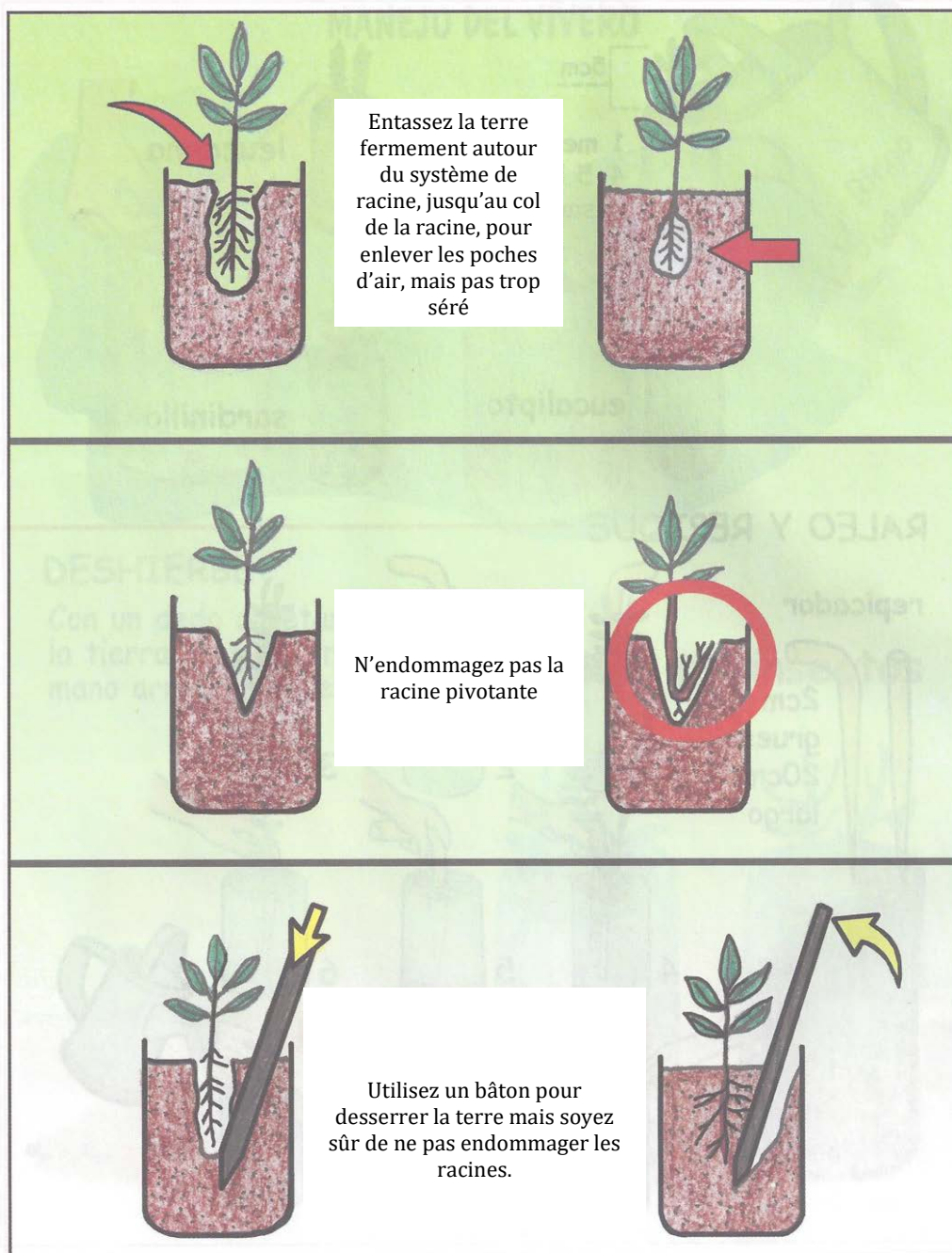
### *Démariage*

Quand plus d'une plantule pousse dans un sac, les plantules devraient être démariées pour qu'il y ait seulement une plantule par sac puisqu'elles se mettront en compétition pour l'humidité, les nutriments, et le soleil. Suivez les étapes suivantes ci-dessous pour le démariage:

1. Le démariage devrait être fait à l'ombre pour réduire le stress de la chaleur sur les plantules.
2. Démariiez pour qu'il y ait un arbre par sac quand les plantules atteignent 10 cm en hauteur, ou environ un mois après de les semer.

3. Utilisez une brindille pour préparer les trous de transplantation dans la terre des sacs vides (ceux où aucune plantule n'a germé) avant de démarier.
4. Retirez légèrement les plantules qui ont l'air faibles (les plus petites et fines), en essayant de garder les racines intactes.
5. Ça aide de mettre des petites brindilles ou des bouts de file de métal dans la terre à la base de la plantule que vous retirez.
6. Faites tourner la brindille ou le file dans un cercle en attrapant la base de la tige de la plantule et retirez-la très légèrement.
7. Plantez les plantules les plus saines, qui ont été retirées, dans les sacs d'arbre vides déjà préparés dans votre pépinière. Soyez sûr que les tiges des plantules sont pointées verticalement dans le sac.
8. Entassez la terre perturbée légèrement de nouveau dans les sacs d'arbre pour enlever les poches d'air.
9. Après d'avoir replanté, arrosez les plantules jusqu'à ce qu'elles soient légèrement humides.

Pour les lits de racine-nue, démariez les plantules qui sont proches l'une de l'autre, les transplantant dans les espaces où les graines n'ont pas germées en utilisant les mêmes méthodes décrites ci-dessus.



### *Durcissement*

Pendant le dernier mois dans la pépinière, retirez la quantité d'ombre et d'eau des plantules graduellement pour les préparer pour ce qui sera probablement des conditions plus difficiles une fois qu'elles sont transplantées.

- Environ un mois avant le début de la saison pluvieuse, enlevez les matériaux d'ombrage d'au-dessus des lits de pépinière graduellement, pendant une heure le



matin et une heure l'après-midi. Après 3 ou 4 jours, réduisez l'ombre encore plusieurs heures dans la journée. Continuez de faire ceci, et après 2 à 3 semaines, les plantules pourront supporter tout le soleil avec un minimum de choc.

- Le temps entre les périodes d'arrosage devrait aussi être graduellement étendu par 2 à 3 jours. Le nombre de jour sans eau est progressivement étendu jusqu'à ce que les plantules soient capables de survivre au moins une semaine sans eau.
- Pour la réduction de la quantité d'eau, soyez prudent d'éviter le flétrissement. Si ça se passe, ajoutez de l'eau jusqu'à ce que le flétrissement s'arrête, puis commencez de réduire la quantité d'eau à nouveau, mais plus lentement cette fois.

## Prétraitement pour les variétés et l'information de pépinière

| Variétés                      | Préparation de la graine          | Période de pépinière | Jours nécessaires pour germer | # Par POT | Usages                                        |
|-------------------------------|-----------------------------------|----------------------|-------------------------------|-----------|-----------------------------------------------|
| <i>Acacia albida</i>          | Bouillir/tremper 24 hrs/scarifier | 10-14 semaines       | 6 - 30 jours                  | 2         | fourrage, culture intercalaire                |
| <i>Acacia ataxacantha</i>     | Tremper dans de l'eau chaude      | 10-14 semaines       | 3-15 jours                    | 2         | Barrière vivante, fourrage                    |
| <i>Acacia holoserica</i>      | Bouillir, Tremper 12 hrs          | 10-14 semaines       | 7 - 25 jours                  | 2         | Coupe-vent, plantation de bordure             |
| <i>Acacia laeta</i>           | Bouillir/tremper 12 hrs/scarifier | 10-14 semaines       | 4 - 15 jours                  | 2         | Barrière vivante, fourrage                    |
| <i>Acacia mellifera</i>       | Bouillir/tremper 12 hrs/scarifier | 8-10 semaines        | 4 - 15 jours                  | 2         | barrière vivante, fourrage                    |
| <i>Acacia nilotica</i>        | Bouillir/tremper 24 hrs/scarifier | 14-18 semaines       | 5 - 18 jours                  | 2         | Barrière vivante, fourrage, bois de chauffage |
| <i>Acacia polycantha</i>      | bouillir 2 min, tremper 12 hrs    | 10-14 semaines       | 10 - 21 jours                 | 2         | Barrière vivante, fourrage, bois de chauffage |
| <i>Acacia senegal</i>         | Bouillir/tremper 24 hrs/scarifier | 14-18 semaines       | 7 - 21 jours                  | 2         | Barrière vivante, culture intercalaire        |
| <i>Acacia seyal</i>           | bouillir 2 min, tremper 12 hrs    | 8-10 semaines        | 5 - 20 jours                  | 2         | Bois de chauffage, fourrage                   |
| <i>Acacia sieberiana</i>      | bouillir 2 min, tremper 12 hrs    | 10-14 semaines       | 5 - 20 jours                  | 2         | Bois de chauffage, coupe-vent                 |
| <i>Acacia tortillis</i>       | bouillir 2 min, tremper 12 hrs    | 14-18 semaines       | 5 - 15 jours                  | 2         | Fourrage, bois de chauffage                   |
| <i>Adansonia digitata</i>     | bouillir 5-7 min & tremper        | 12-16 semaines       | 14 - 28 jours                 | 2         | fourrage, fruits                              |
| <i>Albizia lebbek</i>         | bouillir & tremper 12 hrs         | 15-18 semaines       | 3 - 14 jours                  | 2         | Bois de chauffage, coupe-vent                 |
| <i>Anacardium occidentale</i> | 24 hr de trempage froid           | 6-8 semaines         | 12 - 30 jours                 | 1         | Fruits, coupe-vent                            |
| <i>Annona spp.</i>            | Bouillir et tremper /scarifier    | 12 semaines          | 21 - 45 jours                 | 2         | Ombre, coupe-vent                             |
| <i>Azadirachta indica</i>     | aucune                            | 6-8 semaines         | 7 - 21 jours                  | 2         | Fruits                                        |
| <i>Balanites aegyptiaca</i>   | 24 hr de trempage froid           | 18-24 semaines       | 7 - 15 jours                  | 2         | fruits, barrière vivante                      |
| <i>Bauhinia rufescens</i>     | bouillir 2 m, tremper 12 hrs      | 20-24 semaines       | 17 - 42 jours                 | 2         | Barrière vivante, coupe-vent, fourrage        |
| <i>Borassus aethiopium</i>    | aucune                            | Semence direct       | 20 - 40 jours                 | fruit     | fruits, plantation en bordure, bois           |

|                                  |                                             |                |               |            |                                                    |
|----------------------------------|---------------------------------------------|----------------|---------------|------------|----------------------------------------------------|
| <i>Bougainvillea spectabilis</i> | Coupage tremper 24 hrs                      | plusieurs mois | Bouturages    | 1          | Barriere vivante, ornemental                       |
| <i>Cajanus cajan</i>             | aucune                                      | 10-14 semaines | 5 - 10 jours  | 2          | fourrage, culture intercalaire                     |
| <i>Carica papaya</i>             | 24 hr de trempage froid                     | 6-8 semaines   | 15 - 21 jours | 2          | fruits                                             |
| <i>Cassia siamea</i>             | bouillir & tremper/scarifier                | 10-12 semaines | 15 - 20 jours | 2          | Coupe-vent, ombre,                                 |
| <i>Cassia sieberiana</i>         | bouillir & tremper 12 hrs                   | 10-14 semaines | 7 - 20 jours  | 2          | ornemental, bois                                   |
| <i>Casuarina equisetifolia</i>   | Aucune, risque d'attaques de fourmis        | 25 cm haut     | 5 - 22 jours  | Racine nue | Coupe-vent, bois de chauffage                      |
| <i>Citrus spp.</i>               | aucune                                      | 4 mois +       | 15 - 30 jours | 2          | fruits                                             |
| <i>Cola cordifolia</i>           | aucune                                      | plusieurs mois | 21 - 35 jours | 2          | fruits                                             |
| <i>Daniella oliveri</i>          | bouillir & tremper 12 hrs                   | 6-8 semaines   | 10 - 26 jours |            | fourrage, bois de chauffage                        |
| <i>Delonix regia</i>             | Bouillir 3 m, tremper/scarifier             | 12-18 semaines | 12 - 20 jours | 2          | ornemental                                         |
| <i>Detarium senegalense</i>      | bouillir & tremper/scarifier                | 20-24 semaines | 8 - 15 jours  | 1          | fruits, ornemental                                 |
| <i>Dialium guinese</i>           | Bouillir 2 m, tremper 12 hrs                | 1 an           | 15 - 24 jours | 1          | fruits, bois                                       |
| <i>Eucalyptus camuldulensis</i>  | aucune                                      | 18-24 semaines | 4 - 15 jours  |            | Coupe-vent, bois d'œuvre                           |
| <i>Euphorbia balsimifera</i>     | bouturage                                   | N/A            | 7 - 81 jours  | 1          | Barriere vivante                                   |
| <i>Gliricidia sepium</i>         | aucune                                      | 8-12 semaines  | 9 - 15 jours  | 2          | Barriere vivante, bois de chauffage                |
| <i>Gmelina arborae</i>           | Tremper 24 hr                               | 12-14 semaines | 7 - 30 jours  | 2          | ornemental, bois d'œuvre                           |
| <i>Jatropha curcas</i>           | aucune (planter pointe blanche vers le bas) | 10-12 semaines | 7 - 14 jours  | 2          | Barriere vivante, plantation en bordure            |
| <i>Khaya senegalensis</i>        | aucune                                      | 12 - 24 mois   | 7 - 18 jours  | 2          | ombre, ornemental, bois                            |
| <i>Leucaena leucocephala</i>     | bouillir & tremper 12 hrs                   | 12-16 semaines | 7 - 21 jours  | 2          | Culture intercalaire, barrière vivante, coupe-vent |
| <i>Manguifera indica</i>         | Enlever coque                               | 4-6 semaines   | 7 - 21 jours  | 1          | fruits                                             |
| <i>Moringa oleifera</i>          | aucune                                      | 10-12 semaines | 5 - 12 jours  | 2          | Nourriture                                         |
| <i>Parkia biglobosa</i>          | Bouillir 7 min, tremper 12 hrs              | 10-14 semaines | 7 - 15 jours  | 2          | fruits                                             |
| <i>Parkinsonia aculeata</i>      | bouillir & tremper 12 hrs                   | 8-10 semaines  | 2 - 10 jours  | 2          | Coupe-vent barrière vivante, ornemental            |

|                            |                                       |                   |              |   |                                                       |
|----------------------------|---------------------------------------|-------------------|--------------|---|-------------------------------------------------------|
| <i>Prosopis juliflora</i>  | Bouillir & tremper<br>12 hrs          | 12-14<br>semaines | 5 - 10 jours | 2 | Coupe-vent,<br>barrière vivante,<br>bois de chauffage |
| <i>Psidium guajava</i>     | Tremper 24 hr                         | 7-8 mois          | 7 - 16 jours | 2 | Fruits                                                |
| <i>Sesbania bispinosa</i>  | tremper 24 hrs                        | 8-10<br>semaines  | 5 - 10 jours | 2 | fourrage                                              |
| <i>Sesbania sesban</i>     | tremper 24 hrs                        | 10-14<br>semaines | 3 - 7 jours  | 2 | fourrage, bois de<br>chauffage                        |
| <i>Tamarindus indica</i>   | Bouillir & tremper<br>24 hrs          | 20-24<br>semaines | 7 - 10 jours | 2 | ornemental, fruits                                    |
| <i>Ziziphus mauritiana</i> | casser, retirer,<br>tremper la graine | 12-18<br>semaines | 7 - 45 jours | 2 | Barrière vivante,<br>fruits                           |

## CHAPITRE 5: SOURCES

---

1. Pour plus d'information sur ces sujets, voyez le Peace Corps Senegal Agroforestry Training Manual et le TOPS Permagarden Technical Manual
2. Cette section adaptée de la Formation FAO: Soil Texture "The dry crushing test",  
[ftp://ftp.fao.org/fi/cdrom/fao\\_training/FAO\\_Training/General/x6706e/x6706e06.htm](ftp://ftp.fao.org/fi/cdrom/fao_training/FAO_Training/General/x6706e/x6706e06.htm).
3. The Overstory ejournal,  
<http://agroforestry.net/component/content/article?id=145:overstory-125-direct-seeding>



## Chapitre 6: Les arbres fruitiers



Les sections ci-dessus couvrent tout ce dont vous avez besoin de savoir pour cueillir des graines, préparer vos pépinières, élever les plantules, et les planter en utilisant des formations d'agroforesterie pour commencer de protéger et revitaliser votre chantier de jardin forêt. Dans la deuxième année, pendant que vos murs verts et engrais stabilisent et fertilisent vos terres, c'est l'heure de commencer à penser à la diversification. En suivant l'Approche de jardin forêt, nous commençons de diversifier les plantes vivaces dans les jardins forêt en plantant des arbres fruitiers avant de planter des arbres d'œuvre, des arbustes vivaces, des vignes et des couvre-sols dans la troisième année.

### **Élever les plantules de fruit**

Il y a des variétés d'arbres fruitiers sans fin qui pourraient être plantées dans les jardins forêt, basé sur les besoins et les intérêts des familles qui les plantent. Dans les projets de jardin forêt de TREES, nous avons tendance de nous concentrer sur ceux qui satisfont les demandes de marché pour que les familles puissent gagner des revenus. Puisque la portée de ce manuel est d'offrir des ressources générales pour guider les formateurs, nous allons nous concentrer sur plusieurs des variétés les plus communes que les familles plantent dans leurs jardins forêt.

## *Mangue* *Mangifera indica*

### **Description de l'arbre**

*Mangifera indica* est un arbre grand qui mesure 20 m de haut avec une couronne verte foncée et une forme de parapluie. Le fruit a une forme ovoïde et une drupe charnue légèrement compressée avec une taille de 8-12 (max. 30) cm de long. Il est attaché au bous le plus large sur une queue pendante. La peau est lisse, vert-jaune, et parfois teintée avec du rouge. La chair jaune-orange sous-jacente se varie en qualité. Les



variétés sélectionnées de haute qualité sont molles, sucrées, juteuses et sans fibres pendant que des autres plantules sauvages auront un goût térébenthine très fibreux. Les arbres supportent la sécheresse mais n'ont pas l'air de souffrir pendant les inondations occasionnelles. Les mangues sont un des fruits les plus populaires et produits dans le monde. Par contre, la production des variétés locales avec des rendements bas et des petits fruits réduit la rentabilité de la culture de mangue beaucoup. Les variétés spécialisées demandent beaucoup de travail de démarrage, et des soins continus pour au moins les trois premières années.

### **Germination de racine-nue:**

La meilleure méthode pour commencer de cultiver les plantules de mangue est dans un lit de racine-nue. Avant de semer les graines, double creusez et modifiez le lit comme décrit ci-dessus (voir la section de lits de pépinière). Après d'avoir préparé le lit, semez les graines avec un écart de 5 cm entre les graines, et 10 à 15 cm entre les rangées, dépendant de la taille de la graine. Puis couvrez les graines avec une couche de terre fine.

### **Soyez sûr que vous semez des variétés de mangue poly-embryonnaires**

Il y a deux variétés de graine de mangue: mono-embryonnaire et poly-embryonnaire. Mono-embryonnaire indique que la graine a seulement un embryon dans la coquille de la graine; Poly-embryonnaire indique qu'il y a plusieurs graines dans chaque coquille. Par contre, les graines poly-embryonnaires héritent généralement les caractéristiques des arbres parents, comparé aux graines mono-embryonnaires qui ne le font pas. Même si vous planifiez de greffer vos arbres de mangue ou pas, c'est mieux de sélectionner des fruits en bonne santé venant des variétés poly-embryonnaires, cultivées à proximité de votre jardin forêt. Ceci vous aidera à assurer qu'elles s'adaptent à votre chantier.

Il y a plusieurs raisons bénéfiques pour semer les graines dans un lit de germination:

- Pour éviter le pourrissement de graine, puisque l'eau s'écoulera plus librement dans la terre ouverte d'un lit de racine-nue
- Les germes individuels des graines poly-embryonnaires peuvent être démarqués plus facilement quand ils sont déterrés du lit que quand ils sont initialement plantés dans des sacs d'arbre.
- Les plantules les plus petites et faibles peuvent être laissées ou replantées dans le même lit (si enlevées pendant le retraitage des plantules fortes) pour être utilisées une fois que les plantules fortes sont retirées.

### **Creuser des fossés pour les arbres:**

Une fois que les plantules les plus saines dans la pépinière de racine-nue ont été identifiées, elles devraient être transférées dans des fossés. Mettre les arbres dans des fossés permet aux arbres de se développer avec plus d'espace et de nutriment comparé aux sacs d'arbre habituellement disponibles. Faire des fossés permet aussi aux arbres d'établir une racine pivotante qui sera essentielle pour obtenir les nutriments et l'humidité nécessaires pour survivre le greffage, et permet aussi l'enlèvement de la motte pendant le dépotage. Typiquement, les arbres sont mis en fossé à la fin de la saison pluvieuse. Pour mettre les arbres en fossés:

- Creusez un fossé droit 50 cm en largeur et 30 cm en profondeur.
- Enlevez les grappes de plantule prudemment du lit germinatif avec une bêche, et séparez les plantules légèrement avec vos mains. Choisissez les plantules les plus fortes et développées et transplantez les dans les fossés.
- Taillez les racines entortillées, pourries ou blessées
- Remettez les plantules petites et sous-développées dans le lit ou jetez les si vous avez le nombre de plantules nécessaire. Si les plantules ont des maladies ou des problèmes de peste, brûlez-les. Si elles sont déformées elles peuvent être compostées.
- Transplantez les plantules saines dans les fossés, laissant 30 cm d'écart entre les plantules.



- Enlevez toutes les feuilles sauf une ou deux, pour minimiser l'évapotranspiration

Faire des fossés permet les avantages suivants:

- Économie d'eau – les arbres en fossé demandent moins d'eau comparé aux arbres dépotés dans des terrains, ceci veut dire moins de soin pendant qu'ils mûrissent à un âge de greffage.
- Soins des racines – Enlever le bas des sacs d'arbre permet la racine pivotante de pousser sans le risque de dommage ou d'infections de détrempe. La partie haute du sac aide à ralentir les racines latérales pour réduire le stress de transplantation.
- Station de greffage – Les fossés d'arbre sont un endroit idéal pour greffer, puisqu'ils sont protégés et facilement surveillés.

### **Données de propagation**

**Méthode de propagation:** De la graine

**Collection de graine:** Les graines devraient venir des fruits mûrs cultivés dans votre espace. La graine devrait être sans dommage d'insecte, sans maladies ou blessures mécaniques. Évitez les graines qui viennent des plantes transformatrices, puisque la plupart d'elles ne sont pas viables à cause de leur exposition à la chaleur.

**Prétraitement de graine:** Le décorticage ou l'enlèvement de la cosse est conseillé pour faciliter une germination rapide. Soyez sûr que les graines décortiquées sont arrondies et plantez seulement celles qui sont sans dommages des pestes ou sans blessures physiologiques. Les graines saines devraient être semées avec le côté concave en bas, 5 cm à part et 1 cm profond. Cette position empêche le développement des tiges tordues après la germination.

### **Exigences de chantier**

**Terres préférées:** La mangue n'a pas d'exigences de terre strictes, puisque les arbres sont racinés profondément et poussent dans une grande variété de terre et de niveaux de fertilité. Planter des arbres dans des zones détrempées devrait être évité pour empêcher l'épuisement d'oxygène et les infections qui viennent des champignons dans le sol.

**Espacement optimal:** Généralement au moins 10m x 10m, mais ça dépend de la variété.

### **Soins de l'arbre**

**Période de taille:** Préféablement, le taille devrait être fait pendant les mois d'été après la récolte. Si fait pendant la saison pluvieuse, les portions coupées devraient être protégées des infections fongiques avec l'application des fongicides, de peinture ou de goudron de charbon.

**Fréquence de taille:** Le taille sert à enlever les branches indésirables et encombrantes qui n'ont aucune fonction pour l'arbre. Ceci inclut l'enlèvement des germes d'eau, et des branches encombrantes, vieilles, décomposées, peu productives et sèches. Ceci inclut aussi les parties infectées ou infestées pour décourager la présence

et la multiplication des pestes et des maladies. Tailler permet pour un maximum de pénétration de lumière et de circulation d'air dans la canopée. Ceci minimise l'accumulation des maladies inoculums et la population des insectes, notamment les cicadelles de mangue.



*Avocat*  
*Persea americana*

**Description de l'arbre**

L'avocat est un arbre conifère qui atteint 10-20 mètres en hauteur. Les petites feuilles jaunâtres sont dans des grappes de milliers qui se trouvent à la fin des nouvelles croissances de tige. La forme de fruit se varie et peut être pyramidale, ou en forme de poire, ou en ovale, ou sphérique. La texture de la peau peut être lisse ou écaillée et la couleur peut se varier entre vert foncé jusqu'à violet. La couleur de la chaire peut être entre jaune pâle jusqu'à vert clair. Dépendant de la variété, la taille du fruit peut être 50g-2kg avec jusqu'à la moitié du poids venant de la graine. Les arbres greffés commencent à produire des fruits après 4-5 années, normalement entre Mai et Décembre. Les fruits mûrissent 6-12 mois après de fleurir.



**Données de propagation**

**Méthode de propagation:** De la graine

**Collection de graine:** Cueillez les graines qui sont toujours sur l'arbre pour baisser les chances que les graines ramassent des champignons

**Prétraitement de graine:** Trempez les graines dans de l'eau chaude pendant 30 minutes comme un traitement contre la maladie fongique venant de la graine, *Phytohphora cinamoni*

**Taux de germination:** Permettez la graine de germer en laissant la moitié submergée dans un verre d'eau avant de la placer dans un poly-pot, pour assurer une germination uniforme

**Temps pour germer:** Permettez 4-6 semaines pour la germination

**Temps dans la pépinière:** 15-18 mois dans la pépinière

**Méthode de greffage:** Fouet et langue ou greffage-T sont les méthodes les plus communes

**Age avant de fructifier:** 4-5 années

### **Exigences de chantier**

**Terres préférées:** Pour la meilleure production, les terres profondes, fertiles, bien-drainées, particulièrement des terres sableuses ou glaiseuses alluviales qui ont un pH neutre ou sont légèrement acidulés sont convenables pour les avocats.

**Minimum de précipitation:** Le minimum de pluie annuelle conseillé est 750 – 1000 mm

**Espacement optimal:** Un espacement de 8x8 m avec des trous de 80x80x80cm

### **Soin de l'arbre**

**Période de taillage:** Les mois d'hiver

**Fréquence de taillage:** Seulement les branches décomposées ou mortes qui gênent la croissance devraient être taillées. Les variétés qui ont une croissance verticale devraient être taillées judicieusement pour encourager une croissance horizontale.

**Pestes communes:** Pestes: cochenilles, thrips, et mouches de fruits sont tous des pestes de arbre; Pourriture des racines (phytophthora cinnamomi, fatal); Cercosporiose

**Besoins d'irrigation:** Dans les régions avec des saisons mouillées et sèches distinguées, l'approvisionnement d'eau est très essentiel pendant les mois secs, particulièrement pendant les premières 2 ou 3 années des arbres. Les arbres jeunes sont très sensibles à la chaleur et l'eau donc ils devraient être irrigués régulièrement. Irriguez toutes les des semaines.

**Méthodes de gestion intégrée de peste:** Pourriture des racines: Évitez de planter des arbres dans des terres qui ont un mauvais drainage et évitez de trop arroser; Cercosporiose: Traitez avec du benomyl avec des écarts de 10 jours pendant la saison pluvieuse et tous les 28 jours pendant la saison sèche quand il y a des fruits sur l'arbre.

*Noix de cajou*  
*Anacardium occidentale*

**Description de l'arbre**

La noix de cajou est un arbre conifère qui pousse jusqu'à 10 à 12 m de haut. C'est un arbre facilement reconnaissable à cause de sa couronne étendue. Ses feuilles ont des bouts arrondis, des veines claires, et sont distinctivement brillantes. Les feuilles sont arrangées en spirale et peuvent être décrites comme elliptiques ou ovales, 4-22 cm en longueur et 2-15 cm en largeur, une texture coriace avec un bord lisse. La noix de cajou a une racine pivotante dominante. Les fleurs sont produites dans un corymbe qui peut mesurer jusqu'à 26 cm en longueur. Elles ont 5 pétales, et sont initialement vertes pâles, mais deviennent rougeâtres éventuellement.



**Description du fruit**

Le fruit est une pomme charnue, typiquement 3-6 cm en taille. La couleur du fruit se varie de jaune à orange à rouge. La graine est attachée au bas du fruit et pend extérieurement. La pulpe est très juteuse, mais la peau est très fragile et extrêmement susceptible à la consommation des insectes, des animaux ou des oiseaux. Ceci la rend inconvenable pour le transport.

**Données de propagation**

**Méthode de propagation:** La noix de cajou peut être propagée par la semence dans une pépinière, la semence directe et ou le greffage.

**Prétraitement de graine:** Vous devriez enlever les graines et les sécher au soleil. Prétraitez les graines dans un trempage froid de 24 heures. Jetez celles qui flottent (Elles germeront peut-être mais ne produiront pas nécessairement des bons arbres)

**Taux de germination:** Ceci dépend de la qualité des graines, mais soyez sûr de jeter celles qui flottent.

**Temps pour germer:** Ceci dépend de comment vous plantez la graine, mais elle devrait être plantée avec le côté concave vers le bas, le bas (la partie plus grande) devrait être plus enfoncée dans la terre et le haut devrait un peu ressortir du sol pour la germination la plus rapide (environ 5 jours à une semaine pour les graines prétraitées)

**Temps dans la pépinière:** Les noix de cajou devraient passer 6 à 8 semaines dans la pépinière. N'arrosez pas trop ou les graines auront de la moisissure.

**Méthode de greffage:** Greffage fouet et langue

**Age avant de fructifier:** 3 à 5 années

**Exigences de chantier**

Un trou de 20x20x20cm est suffisant. Soyez prudent de ne pas endommager la racine pivotante quand vous transplantez. N'attendez pas trop longtemps pour dépoter les

plantules puisque le danger d'endommager la racine pivotante s'augmente. La distance pour planter les noix de cajou change dépendant de l'objectif que l'arbre est supposé servir. Si planté dans un terrain où des récoltes continueront d'être cultivées, un espace de 5 x 20 m est généralement conseillé. Les noix de cajou réussissent bien avec la semence directe. Semez deux graines par trous quand la pluie est régulière. Après une semaine, éliminez les plantules les plus faibles.

**Terres préférées:** Des terres sableuses bien-drainées sont les meilleures mais les noix de cajou peuvent supporter une grande variété de climats et de terres.

**Minimum de précipitation:** 500 mm/ans

**Espacement optimal:** 5m par 20m (conseillé) dans le terrain où les récoltes seront toujours cultivées. 5m par 5m pour l'espace verger.

### **Soin de l'arbre**

La noix de cajou ne demande pas d'arrosage spécial, elle demande des cuvettes ou du taillage (au début) dans le terrain. Protégez les plantules des animaux. Les plantules et les arbres jeunes devraient être débroussaillés pour les protéger des feux pendant la saison sèche. C'est bien d'empêcher la production de fruit jusqu'à la troisième année, en coupant les fleurs.

**Période de taillage:** Vous devriez commencer de tailler trois ans après le dépotage. Pour la période de l'année, après les récoltes, pendant la saison pluvieuse (Juillet) est le mieux.

**Fréquence de taillage:** Taillez chaque année

**Pestes communes:** Les araignées très rarement

**Besoins d'irrigation:** Aucun

**Méthode IPM:** Seulement débroussaillage et taillage

*Agrume*  
*Citrus spp.*

**Description de l'arbre**

Les arbres d'agrumes sont des arbres qui pousseront généralement jusqu'à une hauteur de trois ou quatre mètres dépendant de la variété. Les arbres d'agrumes bourgeonnés ou greffés peuvent être plus petits. Les racines d'agrumes plongent vers le bas à une profondeur de 1.5 m. Les racines secondaires sont entre .15 et .80 m en profondeur. Ils ont des feuilles conifères, dures et foncées qui contiennent des huiles. Les fruits sont segmentés. Il y a des variétés qui n'ont pas de graines. La graine peut être mono- ou poly-embryonnaire.



**Données de propagation**

Les arbres d'agrumes qui ne sont ni bourgeonnés ni greffés vont fleurir aussi tôt que 5 ans après d'avoir été plantés s'ils sont dans des conditions suffisantes, bien que les arbres bourgeonnés et greffés puissent fleurir aussi tôt que la même année qu'ils ont été greffés.

L'agrumes est typiquement propagé dans des lits de graine ou de germination. Ils devraient être composés avec des terres bien-drainées pour éviter la pourriture des graines d'agrumes très sensibles. Arrosez les lits souvent mais légèrement. Dans ces lits, les graines devraient être semées 1 cm profond avec un espace de 10-20 cm entre les rangées. Elles peuvent aussi être dispersées dans les lits au hasard.

Fossés: Transplantez les plantules d'agrumes dans des sacs d'arbre quand elles mesurent presque 15 cm en hauteur. À ce moment, une sélection rigoureuse devrait être utilisée pour éliminer les mauvaises plantules. Ne transplantez pas les plantules inhabituellement petites ou non-vigoureuses, les plantules avec des racines malformées, tordues, en racine « j », ou des plantules malades. Seulement les meilleures plantules devraient être transplantées pour la prochaine étape.

Quand vous transplantez, taillez les poils des racines et la racine pivotante jusqu'à 15 cm, ceci est fait pour encourager de la nouvelle croissance. Creusez un trou de 15 – 20 cm au centre du sac, plantez la plantule dans le trou, et pressez sur la terre autour des racines en essayant d'éviter de laisser des poches d'air. Soyez sûr que le col de la plantule est toujours dans le même endroit relatif à la surface de la terre.

Gardez les sacs à l'ombre jusqu'à ce que les plantules commencent de repousser. Soyez sûr de débroussailler les sacs régulièrement. Quand la saison pluvieuse est presque finie, creusez les fossés.

**Méthode de propagation:** Graines et greffage

**Collection de la graine:** Les graines d'agrumes se décomposent rapidement donc seulement les graines fraîches devraient être cueillies et utilisées. Les graines devraient être séchées à l'ombre et jamais au soleil. En séchant les graines, ne permettez pas la graine de complètement se sécher sur la surface pendant plusieurs heures.

**Prétraitement de la graine:** Mélanger les graines sèches avec de la cendre peut aider contre les attaques de champignons dans la pépinière. Stockez le sac dans des sacs en plastique fermés et si possible, dans un réfrigérateur pour assurer qu'il n'y a pas d'humidité dans le sac qui ruinerait les graines. Semez dans des rangées dans le lit de germination environ 1 cm de profond avec 20 cm entre les rangées. Semez les graines dans des rangées avec 1 cm entre les graines.

**Taux de germination:** 70%

**Temps pour germer:** 15-30 jours

**Temps dans la pépinière:** Une année

**Méthode de greffage:** Greffons et bourgeonner

**Age avant de fructifier:** 5 ans pour les porte-greffes et aussi tôt que la première année pour les arbres greffés.

### **Exigences de chantier**

Le trou de transplantation pour l'agrumes devrait être 80x80x80cm. Bien que l'agrumes puisse être dépoté à n'importe quel moment pendant l'année, transplantez pendant la saison sèche si l'eau n'est pas un problème, pour permettre les plantules de s'établir avant la saison pluvieuse qui vient.

**Terres préférées:** La terre a besoin d'être bien drainée. Les arbres adultes ont besoin de beaucoup de soleil direct pour fleurir et fructifier.

**Minimum de précipitation:** plus de 1200 mm de précipitation par ans

**Espacement optimal:** 8x8

### **Soin de l'arbre**

Les arbres d'agrumes sont très étiolés et ont tendance de branchés de la base de l'arbre. Pour élever des arbres productifs, le taillage est nécessaire. Un arbre d'agrumes bien taillé pourrait être gardé à la même taille d'un arbuste ou même élevé dans des pots sans affecter sa capacité de produire.

**Irrigation:** Les arbres d'agrumes auront besoin d'être irrigués pendant les 3 premières années. Dans les régions plus sèches et les endroits avec des nappes phréatiques profondes, l'irrigation peut être nécessaire pendant la vie entière de l'arbre. L'irrigation pour la plupart des arbres adultes d'agrumes demande 20 litres 3 fois par semaine. Une fois que les arbres sont établis et produisent des fruits, l'irrigation n'est peut-être plus nécessaire mais arroser 2-3 mois avant la saison pluvieuse peut encourager une



floraison tôt. Si irriguée, il y a des variétés, notamment les oranges Japonaises, qui fructifieront toute l'année.

**Taillage:** Les variétés d'agrumes ont tendance à demander beaucoup de taillage. La plupart du taillage devrait être fait juste après la récolte. Les fruits d'agrumes forment seulement sur les nouvelles croissances de tige donc les bouts de branche devraient être taillés pour encourager des nouvelles croissances. Puisque c'est très important pour les branches avec des fruits d'avoir assez de soleil, les branches devraient être démariées chaque année et celles à l'intérieur de la couronne devraient complètement être enlevées pour augmenter la pénétration du soleil. Des autres spécialistes suggèrent de seulement tailler les branches gourmandes qui viennent d'en dessous la zone de greffe, les branches en dessous de 80 cm, et les grandes branches mortes.

**Période de taillage:** Les variétés d'agrumes demandent beaucoup de taillage. La plupart du taillage devrait être fait juste après la récolte.

**Fréquence de taillage:** Puisque c'est très important pour les branches avec des fruits d'avoir assez de soleil, les branches devraient être démariées chaque année et celles à l'intérieur de la couronne devraient complètement être enlevées pour augmenter la pénétration du soleil.

**Besoins d'irrigation:** Les arbres d'agrumes auront besoin d'être irrigués pendant les 3 premières années. Dans les régions plus sèches et les endroits avec des nappes phréatiques profondes, l'irrigation peut être nécessaire pendant la vie entière de l'arbre. L'irrigation pour la plupart des arbres adultes d'agrumes demande 20 litres 3 fois par semaine.

*Banane*  
*Musa spp.*

**Description de l'arbre**

Les bananes ne sont pas vraiment des arbres mais plutôt une variété d'herbe grande. Elles sont de monocotylédones. Les bananes sont aussi stériles; bien qu'elles produisent des fleurs mâles et femelles, le fruit de banane ne contient pas de graine. Les bananes vont fleurir après qu'elles produisent 30 feuilles, normalement dans 8-13 mois. Les fleurs mâles sont violettes et trouvées au bous de la tige; les fleurs femelles sont enfermées dans des bractées qui contiennent 6-7 « mains » chacune avec 8-16 « doigts » ou bananes. Après que la plante fleurit, le fruit sera mûr 5 mois plus tard.



**Description de fruit**

Les ovaires contenus dans les premières fleurs (femelles) poussent rapidement, en développant par la parthénocarpie (sans pollinisation) dans des grappes de fruits, appelées des mains. Le nombre de mains se varie dépendant de la variété. Le fruit (techniquement une baie) tourne d'un vert profond à un jaune ou un rouge, et peut être entre 5 cm à 30 cm en longueur et entre 2 à 5 cm en largeur.

**Données de fruitage**

La fleur mâle apparaît toujours initialement du centre de la tige et les fleurs femelles suivent sur la même tige. La fleur mâle est grande et généralement violette en couleur pendant que les fleurs femelles ressemblent à des doigts (les bananes). Une fois que la tige avec la fleur mâle est 20 cm long et que de nombreuses fleurs femelles apparaissent, la fleur mâle devrait être coupée où elle rejoint la tige. Les fruits devraient être gardés à l'abri du soleil. Ils sont mûrs quand ils sont lisses et n'ont plus d'angles.

**Données de propagation**

Les bananes sont propagées d'une façon végétative en plantant un bulbe, un bulbe avec une branche gourmande, ou une baïonnette. Généralement, les bulbes sont plantés deux mois avant les pluies parce qu'elles contiennent beaucoup d'énergie stocké et pourrissent facilement. Ceci les donne de l'avance pour la formation de racine avant que les pluies arrivent. Les baïonnettes par contre, ont besoin d'être plantées pendant la saison pluvieuse. Les trous de plantation des bananes devraient être 80x80x80cm. L'espacement de la plantation devrait être 2x2 mètres. Les coupes-vent sont très importants. Pour planter, préparez le bulbe ou la pousse en coupant toutes les racines blessées et trempez la dans une solution de fumier décomposé. Vous voulez aussi encourager de la nouvelle croissance en coupant les pousses existant et plantez un

piquet de bois dans le centre de la tige. En plantant, enfoncez le col 10 cm plus profond dans la terre qu'avant. Quand les premières pousses émergent, empêchez tout sauf les pousses les plus vigoureuses de pousser. Essayez de les couper le plus proche du bulbe ou de la surface de la terre que possible.

**Age avant de fructifier:** Neuf mois après de planter

**Période de fructage:** Les bananes produisent des fruits toute l'année

### **Exigences de chantier**

Le vent peut être très endommageant aux bananes et devraient être évité. Les bananes réussissent le mieux dans des endroits ensoleillés mais ne supportent pas trop de soleil direct (ISRA). Elles ont aussi besoin de nappes phréatiques peu profondes (2-4 mètres)

**Terres préférées:** Humide, terres riches en humus

**Minimum de précipitations:** La précipitation optimale par mois est entre 200 à 220 mm

**Espacement optimal:** 2 x 2 mètres

### **Soin de l'arbre**

Le paillage est très important est peut-être fait jusqu'à 15 cm de profondeur pendant la saison sèche. Ceci aidera aussi à conserver de l'eau. Prochaine génération: une fois que la plante fleurit, la pousse de deuxième génération aura besoin d'être choisit. Choisissez les pousses les plus vigoureuses et coupez le reste pendant que le fruit mûrit – celles-ci peuvent être vendues ou transplantées. Quand les fruits sont récoltés, coupez la plante parent et laissez la deuxième génération prendre sa place. Après trois générations, la plante devrait être replantée.

**Période de taillage:** N/A

**Pestes communes:** *Maladie Cercosporiose:* causé par un champignon; des taches de feuille jaunes qui s'élargissent et qui deviennent grises. Dans des conditions sèches, nous conseillons que vous prenez des mesures préventives (ne pas arroser tous les jours et planter dans des zones bien drainées); *Nématodes*

**Besoins d'irrigation:** 20 litres un jour sur deux. Susceptible au pourrissement

**Méthodes de IPM:** N'avez pas de plantations dans le même endroit pour plus de 5 ans. La terre dans le trou de plantation devrait être traitée.

*Papaye*  
*Carica papaya*

**Description de l'arbre**

La papaye est une herbe arborescente avec des feuilles qui poussent directement d'une tige, ressemblant à un tronc, dans un spiral ou un modèle presque horizontal. La tige peut être entre 2 et 10 mètres de haut et pousse rapidement. La tige n'est pas boiteuse, mais est un tissu doux et spongieux, creux à l'intérieur et peut mesurer jusqu'à 30 à 40 cm en épaisseur, et est marquée avec plein de cicatrices de feuille. Les feuilles vertes sont 30 à 60 cm larges et sont profondément divisées dans 5 à 9 sections avec des côtes et des veines jaunes. Les tiges secondaires pousseront fréquemment du tronc principal. Les feuilles et les tiges contiennent une sorte de latex laiteuse. La plante fruitera dans 9 à 14 mois après la semence et annuellement après ça.



Les fleurs peuvent être des mâles, des femelles, ou des hermaphrodites, mais seulement un genre peut être trouvé par arbre. Toutes les fleurs sont charnues et cireuses avec 5 pétales et un parfum léger. Les fleurs femelles sont formées à la base des feuilles, elles sont d'une couleur blanc-ivoire, et ont seulement un pistil. Les fleurs mâles sont formées à la fin des tiges longues (1.5-1.8 m long) qui poussent en dessous des feuilles et ont seulement une étamine. Les fleurs hermaphrodites fleurissent des petites tiges à la base des feuilles et sont d'une couleur blanc-ivoire avec des anthères jaunes.

Les plantes hermaphrodites sont les plus faciles à cultiver pour la production de fruit puisqu'elles exécutent la pollinisation elles-mêmes. Si la plante exécute la pollinisation elles-mêmes complètement, les graines auront une production qui sera 67% hermaphrodites et le reste sera des femelles. Les arbres de papaye seuls qui portent des grandes quantités de fruits sont probablement hermaphrodites. Les plantes femelles doivent être plantées à proximité des plantes mâles pour produire des fruits. Le fruit d'une combinaison de mâle et femelle sera 50% femelle et 50% mâle. Les plantes mâles ne produiront pas de fruit, et si utilisées pour la pollinisation des plantes hermaphrodites, produiront des graines 33% mâles, 33% femelles, et 33% hermaphrodites.

La variété seule (hermaphrodite) est généralement la plus désirable puisqu'elle produit des fruits de bonne qualité sur des petits arbres qui sont faciles à récoltés. Quand vous travaillez avec les variétés seules, elles doivent être empêchées de se croiser avec les

variétés locales ou leurs qualités désirables peuvent être perdues dans les futures générations.

### **Données de propagation**

**Méthode de propagation:** Semez dans une pépinière dans un sac d'arbre ou un lit de racine-nue. Elles peuvent être semées directement, mais avec un taux de succès plus bas.

**Collection de graine:** Cueillez les graines des fruits mûrs. Enlevez le gel des graines immédiatement après de les cueillir. Plantez les graines ou séchez-les à l'ombre. Les graines sèches perdront leur viabilité si elles ne sont pas plantées juste après.

**Prétraitement de graine:** Trempage dans de l'eau froide pendant 24 heures

**Taux de germination:** Semez environ 4-5 graines par sac à une profondeur de .5- 1 cm.

**Temps pour germer:** 15-30 jours pour germer. S'il y a une possibilité de graines masculines, démariez les plantes les plus fortes juste après la germination puisqu'elles sont probablement des mâles.

**Temps dans la pépinière:** Dépotiez après 6-8 semaines dans la pépinière, ou quand elles mesurent 30 cm. Gardez-les à l'ombre partielle jusqu'à ce qu'elles mesurent 5-10 cm. Quand les plantes mesurent 15 cm de haut, démariez-les pour qu'il y ait seulement une plante par sac. Les papayes peuvent être dépotées à n'importe quel moment de l'année puisqu'elles devraient être arrosées toute l'année.

**Méthode de greffage:** N/A

**Age avant de fructifier:** 9 à 14 mois après d'être planté.

### **Soin de l'arbre**

**Terres préférées:** Préfère les terres profondes, légères, et poreuses avec un pH entre 5,5 et 6,7. Pousse bien dans la terre avec beaucoup de matière organique mais peut produire des fruits de mauvaise qualité si drainée incorrectement. Nappes phréatiques de 2-3 mètres sont préférées.

**Minimum de précipitation:** 1500-2000 mm par année ou beaucoup d'irrigation. Demande un drainage bon.

**Espacement optimal:** Plantez avec un espacement de 2 x 2.5 mètres. Les trous de plantation devraient être 50 x 50 x 80 cm.

### **Soin de l'arbre**

**Période de taillage:** Saisons sèches

**Fréquence de taillage:** C'est conseillé d'enlever les branches de côté pour produire des fruits plus grands

**Pestes communes:** Les plantes de papaye peuvent attirer de *nématodes*, qui peuvent être un problème quand les papayes sont plantées dans les jardins; champignon *Rhizoctonia* et *Phytophthora*; Les cochenilles et les chauves-souris sont attirées par les fruits mûrs.

**Besoins d'irrigation:** Pépinière: Arrosez légèrement; Premier 2 mois: 20 litres 3x par semaine; 3 mois; arrosez 30-40 litres un jour sur deux; gardez le tronc sec pour éviter la pourriture.

**Méthodes de IPM:** Les nématodes: ne plantez pas les papayes au même endroit année après année; stérilisez la terre avant de planter; Solution de Neem; Pourriture: soyez sûr

que la terre est bien drainée, n'endommagez pas la tige; les cochenilles peuvent être enlevées à la main ou vous pouvez utiliser de l'eau savonneuse.

## **Greffage**

Le greffage est une méthode de propagation asexuée dans laquelle la tige ou le bourgeon (le greffon) d'une variété d'une plante et rejoint à une plantule (le porte-greffe) d'une autre variété compatible, et les deux poussent ensemble pour devenir une plante. Ça permet les caractéristiques des deux plantes d'être répliquées dans un arbre adulte. Normalement, le greffon et le porte-greffe sont choisis pour leurs qualités particulières, ex. certaines variétés de porte-greffe d'agrumes peuvent être choisies parce qu'elles sont résistantes aux sécheresses donc elles sont adaptées aux climats secs, pendant que la sélection du greffon d'une certaine variété déterminera le temps de récolte, la qualité du fruit, ou la taille du fruit.

*Les avantages de greffer sont:*

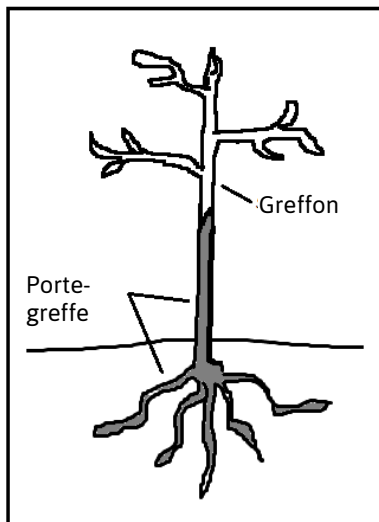
- Production de fruit plus rapide – les arbres fruitiers greffés produisent des fruits 2-4 ans après le greffage. Les arbres fruitiers qui ne sont pas greffés donnent des fruits beaucoup plus tard typiquement, parfois 7-10 ans après d'être établis.
- Contrôle de qualité et quantité de fruit – les arbres fruitiers greffés donnent des fruits de la même qualité et quantité d'où la bouture (le greffon) était prise.
- Répare de dommage de Cambium – les arbres qui ont été endommagés par des rongeurs ou des autres pestes, dans les cas où l'écorce et les couches de cambium ont été enlevées autour de la circonférence d'un arbre, peuvent être réparés avec le greffage.
- Résistance augmentée aux climats extrêmes – le porte-greffe de certaines plantes peut être mieux situé dans des conditions de terre locales pendant que la croissance d'un greffon greffé est mieux adaptée pour une productivité améliorée. Le greffage est une façon de satisfaire les conditions des deux.
- Pour maintenir ou sécuriser les variétés de fruit patrimoniales ou préférées – les graines de beaucoup d'arbres fruitiers ne produiront pas la même qualité de fruit d'où la graine était prise. Greffer donne un moyen pour reproduire ou maintenir une variété de fruit désirable.
- Moyen simple pour remplacer les arbres adultes avec une variété améliorée – remplacer un cultivar avec un autre peut être fait plus facilement avec des efforts de greffage au lieu de replanter chaque arbre.
- Résistance aux maladies – c'est possible de greffer des variétés qui sont résistantes aux maladies avec des variétés non-résistantes.
- Diversifier la production – avec le greffage, les fermiers peuvent diversifier leurs jardins forêt avec des différentes variétés de fruit qui produisent des différentes qualités pendant des moments différents, pour prendre avantage des conditions du marché.

*Les désavantages de greffer sont que:*

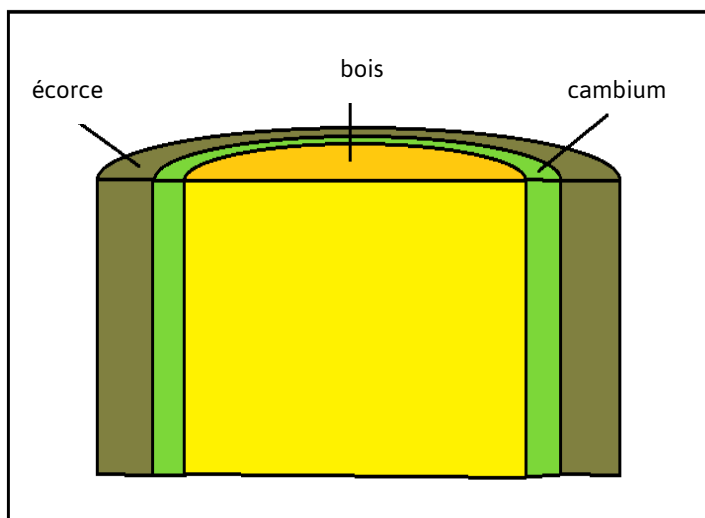
- Les plantes greffées demandent plus de temps, de soin, et de maintenance dans la pépinière que les arbres non-greffés.
- La durée de vie des arbres greffés est généralement plus courte que les arbres non-greffés

Tandis que beaucoup de variétés d'arbre peuvent être greffées, les arbres fruitiers sont les plus communs, puisque les arbres fruitiers greffés donnent des fruits considérablement plus rapidement que les arbres non-greffés. Les meilleures variétés de fruit pour greffer dépendront du genre de fruit que vous voulez produire. Les produits les plus rentables et désirables détermineront souvent quelle variété greffer. Les arbres greffés améliorent les jardins forêt en produisant une quantité de fruit de haute qualité plus grande pour consommer ou vendre. Les fermiers qui maîtrisent les techniques de greffage peuvent aussi vendre les plantules greffées qu'ils ne plantent pas dans leurs jardins forêt.

Il y a beaucoup de techniques de greffage différentes. La technique que vous utilisez est souvent déterminée par la variété que vous greffez, le moment dans l'année, le niveau de maturité du porte-greffe, et votre niveau de confiance et compétence avec une technique au lieu d'une autre. Avec les mangues, par exemple, nous encourageons l'usage d'une technique qui s'appelle la greffe de langue et rainure (ou côté) et pour l'agrumes nous conseillons l'écussonnage J, l'écussonnage ébréché, ou le greffage de côté. Pour les *Ziziphus mauritiana* et les arbres de noix de cajou, nous conseillons le greffage supérieur. Il y a beaucoup d'autres techniques de greffage. Les méthodes dans le manuel sont relativement faciles, ont des taux de réussite hauts même pour les débutants, et sont généralement faciles à enseigner.



Plantule greffée



Section transversale d'une tige boisée



## *Les principes du greffage*

### **Comment est-ce-que le greffage fonctionne?**

Le greffage prend place quand deux arbres, qui n'étaient pas attachés précédemment, sont connectés avec un procès de reliure qui implique l'alignement de leurs couches de cambium. La couche de cambium se trouve juste en dessous de l'écorce de l'arbre et est responsable pour transporter les nutriments entre les racines et feuilles. Dans une greffe réussite, les couches de cambium entre la partie supérieure d'une branche d'un arbre jeune (le greffon) et la partie inférieure d'un autre arbre (porte-greffe) sont alignées pour que les nutriments puissent circuler entre eux. Le greffon et le porte-greffe sont liés ensemble pour assurer que les couches de cambium restent intactes. Une union réussite entre le greffon et le porte-greffe sera repérable si le greffon commence à repousser des nouvelles croissances (pousses et feuilles). Dépendant de la technique de greffage utilisée, la greffe peut prendre 2-3 semaines ou plusieurs mois avant de montrer des indices de croissance. Si la greffe était un succès, le matériel utilisé pour attacher le greffon et le porte-greffe ensemble peut être retiré.

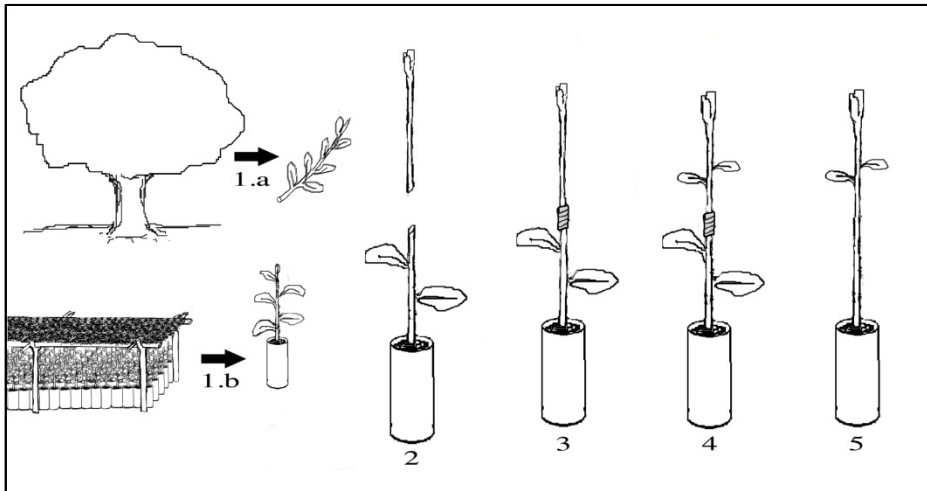
### **Compatibilité de greffe**

Pas tous les porte-greffes et greffons ne sont compatibles avec l'un et l'autre. La plupart des arbres ne formeront pas une greffe réussite avec un autre arbre sauf s'ils sont génétiquement semblables l'un à l'autre. Par exemple, un pommier ne peut pas être greffé avec un oranger parce qu'ils ne sont pas étroitement liés. Par contre, une variété de pommier est prévisible de greffer avec une autre variété de pommier parce que ils ont les mêmes gènes. Avant de greffer, soyez sûr que le porte-greffe et le greffon des arbres sont compatibles l'un avec l'autre. Typiquement, les plantes du même genre et espèce peuvent être greffées malgré le fait qu'ils sont des variétés différentes. Pour résumer: vous pouvez greffer une mangue avec une mangue, un avocat avec un avocat, un pommier avec une pomme, etc.

### **Les cinq étapes de greffage**

Il y a cinq étapes de base pour accomplir une greffe:

1. l'approvisionnement du greffon et du porte-greffe,
2. la préparation du greffon et du porte-greffe pour le greffage,
3. le greffage du greffon et du porte-greffe,
4. attendre que la greffe prenne et que le greffon pousse une nouvelle croissance, et
5. retirer l'emballage et maintenir l'arbre greffé (faites référence au graphique ci-dessous)



### *Sélection du greffon et du porte-greffe*

Le greffon ou le bourgeon sont la source de toutes les branches et de la croissance supérieure qui viendra après que l'union de greffe est faite. Les caractéristiques de l'arbre adulte déterminées par le greffon ou bourgeon comprennent le suivant: genre et qualité du fruit produit, moment de l'année quand le fruit sera mûr, la vigueur de la croissance supérieure, la résistance de la croissance supérieure aux maladies et aux attaques d'insectes. La différence entre le greffon et le bourgeon est la technique de greffage pour laquelle il est choisi. Le greffage utilise un greffon qui est normalement une tige environ 10 – 12 cm en longueur. L'ébourgeonnage est une forme de greffage où un seul bourgeon, ou œil, est attaché à la plantule du porte-greffe au lieu d'utiliser la tige entière.

### **Choisir un arbre source**

L'aspect le plus important de l'arbre source du greffon ou du bourgeon est qu'il est la variété désirée. L'arbre devrait aussi être complètement sans maladie et devrait être un adulte (produisant du fruit).

### **Préparer la sélection de bourgeon et de greffon**

Cherchez une jeune pousse verticale d'environ la même largeur qu'un crayon. Une chose pour laquelle il faut faire attention est que l'agrumes a tendance à pousser des branches ovales ou « ailées » qui sont plus difficiles à bourgeonner; cherchez des branches rondes qui seront plus faciles à bourgeonner.

Pour bourgeonner, les bourgeons latéraux (les bourgeons sur les côtés de la branche, pas au bout) sont importants. Cherchez des bourgeons latéraux qui sont jaunâtres en couleur et prêts à pousser mais ne poussent pas encore. Ceci peut être difficile à trouver. Si votre arbre source n'est pas irrigué et vous venez trop tard, pendant la saison pluvieuse quand les arbres poussent, les bourgeons auront peut-être déjà poussés; de même, si vous venez trop tôt, pendant la saison sèche, les bourgeons seront peut-être dormants. Observez l'arbre régulièrement et cueillez le bourgeon au bon moment de

l'année quand les bourgeons gonflent naturellement, normalement juste avant la saison pluvieuse, quand la météo devient humide pour la première fois. Les bourgeons peuvent normalement être trouvés à n'importe quel moment de l'année si vous cherchez suffisamment.

***Préparation du bourgeon:*** Si les bourgeons sont dormants et n'ont pas gonflés du tout, le bourgeon devrait être préparé cinq ou sept jours en avance. Pour préparer la branche, coupez toutes les feuilles et les bourgeons terminaux. Soyez sûr de marquer la branche que vous préparez parce qu'après cinq jours, ça pourrait être difficile de la trouver. En faisant cette préparation, vous encouragez les bourgeons latéraux de gonfler et de commencer à pousser. Si les bourgeons sont déjà gonflés, le bois de bourgeon devrait seulement être préparé deux ou trois jours en avance et les bourgeons terminaux ne devraient pas être enlevés. Si les bourgeons sont gonflés et poussent déjà, aucune préparation n'est nécessaire.

***Sélection de greffon:*** Choisissez une tige sur laquelle les bourgeons terminaux ont gonflés mais ne poussent pas encore, particulièrement les mangues. Si elle pousse déjà, après que la greffe est faite, elle continuera de pousser avant que l'union de cambium puisse prendre place. Le point de greffe ne peut pas saisir les nutriments et mourra parce que toute l'énergie va dans la croissance de la pousse. Le greffon devrait être légèrement lignifié (bois vert tendre). Si le greffon n'est pas lignifié, il s'asséchera et flétrira avant que l'union des couches de cambium puisse prendre place. Le greffon devrait être équitable en diamètre que la tige du porte-greffe ou plus petit, mais jamais plus large. Évitez les greffons avec des bourgeons terminaux faiblement développés. Les bourgeons terminaux devraient être arrondis, pas angulaires. Utilisez des greffons qui sont déjà gonflés naturellement. Après d'avoir enlevé le greffon de l'arbre, enlevez les feuilles et leurs tiges du greffon prudemment. Ne cueillez pas les greffons quand les fleurs sur l'arbre se développent.

### **Sélectionner le porte-greffe**

Le porte-greffe détermine la croissance du bas qui comprend les caractéristiques suivantes d'un arbre adulte: la forme de la croissance des racines, la résistance des racines aux maladies, aux attaques d'insectes, et aux sécheresses et autres conditions environnementales, la vigueur de l'arbre.

Votre porte-greffe devrait être greffe-compatible avec l'arbre que vous voulez répliquer. C'est aussi une bonne pratique de procurer le porte-greffe d'un endroit semblable à celui où vous voulez transplanter l'arbre greffé pour être sûr qu'il convient bien à l'environnement.

Si vous cueillez votre porte-greffe d'une pépinière d'arbre pour greffage, choisissez une plantule saine et vigoureuse produite d'une graine cueillie d'un arbre vigoureux adapté à l'environnement local. Choisissez des plantules avec un diamètre de 1 cm ou plus à mi-chemin de leurs tiges. Vous pouvez aussi déterrer des plantules d'un terrain ou d'une forêt si vous trouvez la variété que vous aimeriez greffer, ou greffer directement sur un arbre jeune qui est prêt à pousser dans une location désirable.

## *Techniques de greffage*

Il y a de nombreuses méthodes de greffage. Ce manuel couvrira quelques techniques de greffage souvent utilisées: greffage de bourgeon (comprenant les techniques d'ébourgeonnage-T et d'ébourgeonnage ébréché), greffage de côté, greffage supérieur. Le greffage de bourgeon est un genre de greffe où un seul bourgeon est attaché au porte-greffe, au lieu d'utiliser un greffon complet. La méthode de greffage que vous choisirez dépendra de votre niveau de compétence, de vos ressources, et du moment de l'année quand vous voulez greffer.

### **Outils et matériaux**

Les outils et matériaux suivants sont nécessaires pour faire une greffe. Vous devriez toujours utiliser une lame propre, étroite, et très aiguisée pour faire des coupes pour éviter d'endommager l'arbre plus que nécessaire, ceci minimisera exposition aux pestes et aux maladies et améliorera le procès de guérison. Nettoyez toujours la lame avec de l'alcool avant de faire des coupes, pour éviter la propagation des agents pathogènes qui pourraient infectés vos arbres greffés.

- **Couteau de greffage:** Si vous n'avez pas un couteau aiguisé pour greffer, un couteau d'utilité avec une lame aiguisé fonctionnera
- **Bande de greffage:** si pas disponible, du plastique fin (environ 3-5 cm en largeur) fonctionnera, ex. des bandes de plastique coupées du même matériel utilisé pour faire les sacs d'arbre
- **Composé de greffage:** la cire d'abeille peut être utilisée comme un composant de greffage. Ce n'est pas nécessaire, mais ça aide à protéger l'union de greffe pendant qu'elle prend, si disponible
- **Alcool:** utilisé pour nettoyer le couteau de greffage avant de faire des coupes, pour éviter la propagation des maladies
- **Greffons ou bourgeon de bois:** voir la section « choisir le greffon ou le bourgeon de bois » ci-dessus
- **Porte-greffe:** voir la section « choisir le porte-greffe » ci-dessus

### **Greffage de bourgeon**

Le greffage de bourgeon est le procès de prendre un bourgeon d'un greffon désiré et de l'attaché à un porte-greffe convenable. Puisqu'un bourgeon est beaucoup plus petit qu'un greffon utilisé pour la méthode de greffage de côté, la méthode de greffe de bourgeon est utilisée pour les variétés de bois plus dur comme l'agrumes. Par contre la méthode de bourgeon peut être exécutée efficacement pour les mangues. Cette méthode est aussi beaucoup plus rapide que la méthode de greffage de côté mais à cause de sa taille, elle offre moins de surface pour aligner les couches. De plus, dans le cas de bourgeon de bois, les règles d'alignement et d'emballement pour les greffes de bourgeons sont essentiellement les mêmes que celles du greffage de côté, décrites ci-dessous.

## **Ébourgeonnage « T »**

### **1. Préparez le porte-greffe**

- Choisissez un endroit plat d'environ 30-50 cm au-dessus de la surface de la terre. Après d'avoir nettoyé votre couteau, coupez toutes les feuilles, ou branches autour de la zone de greffage. Faites une incision d'environ 4-5 cm sur la longueur et une autre à travers d'environ 3-4 cm pour former un « T ».
- Ouvrez le « T » prudemment en écartant l'écorce avec votre couteau. Si l'écorce ne veut pas s'enlever de la partie boisée, l'arbre a besoin d'être mieux irrigué et du compost ou du fumier devrait être ajouté à la terre.

### **2. Préparez le bois de bourgeon**

- Maintenant, cueillez le bourgeon du bois de bourgeon. Commençant 1-2 cm dessous le bourgeon, dans un mouvement fluide, coupez le bois de bourgeon vers le haut. Coupez jusqu'à 3-5 cm au-dessus du bourgeon. Ne tenez jamais le bourgeon par le derrière – utilisez la tige de feuille ou le bous de la queue.

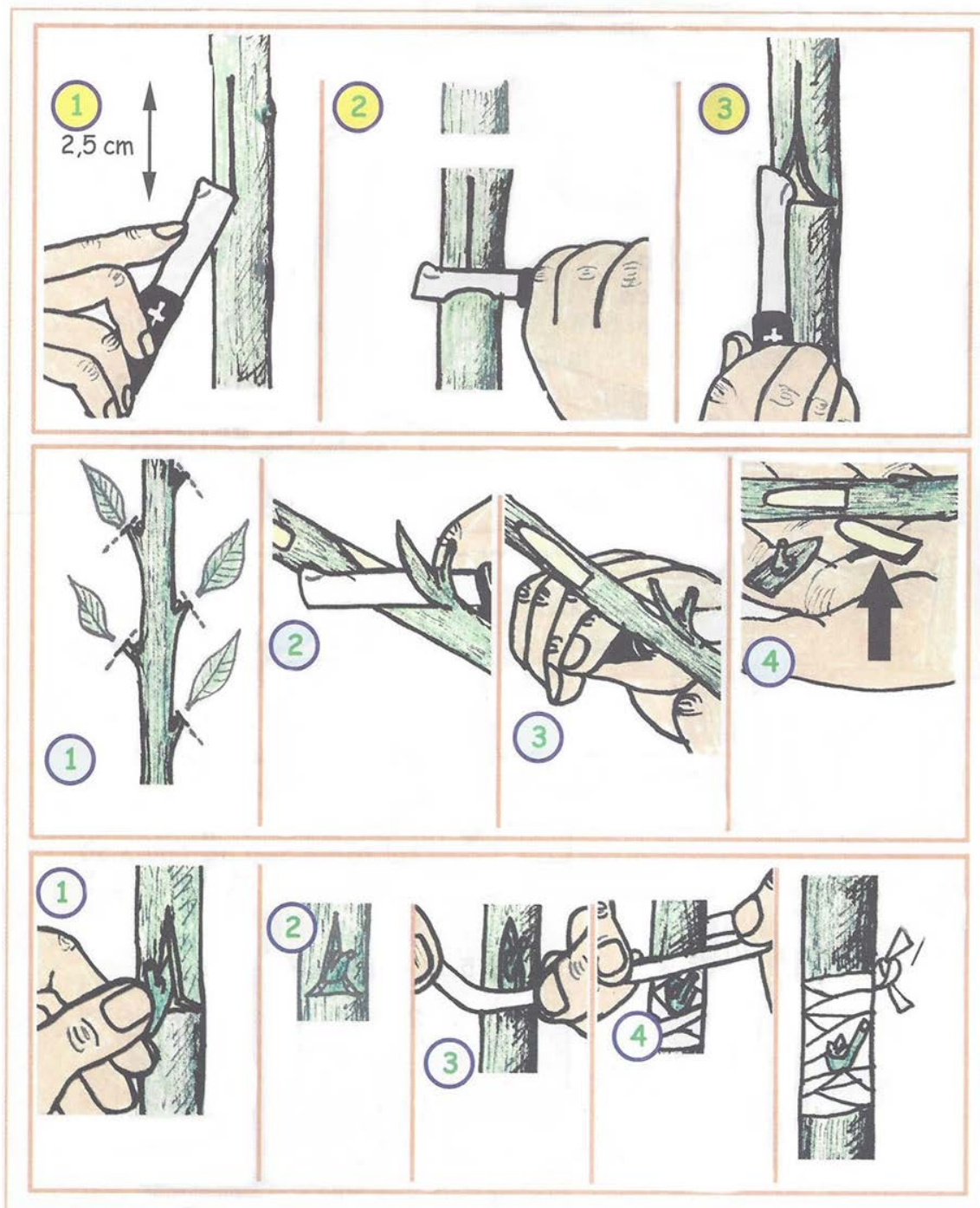
### **3. Formez et protégez l'union**

- Insérez doucement le bourgeon dans l'incision « T ». Soyez sûr que le bourgeon lui-même est au centre de la partie « T ».
- Coupez la queue du bourgeon. Soyez sûr que le bourgeon est uniforme avec l'incision horizontale et qu'il tient bien.
- Commençant en dessous de la zone du bourgeon, attachez du scotch de greffage ou de l'emballage en plastique fin. Emballez la zone aussi séré que possible. Ne couvrez pas le bourgeon lui-même. Le bourgeon peut rester exposé, ou prenez une autre bande de plastique et emballez légèrement au-dessus du bourgeon et de l'attachement.

### **4. Maintenance après de greffer**

- Revenez une semaine après avoir greffé. Retirez l'emballage du bourgeon (si couvert) mais laissez le « T » emballé. Si le bourgeon est toujours vert mais n'a pas pris, pliez la tige du porte-greffe dans l'autre direction du bourgeon environ 10-15 cm au-dessus de la zone du bourgeon.
- Quand le bourgeon pousse, coupez la tige du porte-greffe 20 cm au-dessus de la zone du bourgeon et désemballez le reste du plastique. Attachez le bourgeon (greffon) au porte-greffe pour encourager une croissance droite et pour l'empêcher de se casser. Une fois qu'il y a une nouvelle croissance de 20-30 cm, coupez le porte-greffe juste au-dessus du point de bourgeon.

Faites référence au graphique ci-dessous pour voir les étapes de l'ébourgeonnage « T »:



### Greffage en écusson

#### 1. Préparez le porte-greffe

- Faites une incision avec un angle de 45 degrés environ  $\frac{1}{4}$  de la taille de la tige.
- Environ 2.5 cm au-dessus de la première coupe, faites une deuxième coupe vers le bas et l'intérieur jusqu'à ce qu'elle rejoigne la première coupe.

2. Préparez le bois de bourgeon
  - Enlevez le bourgeon du bois de bourgeon avec une coupe semblable à celles que vous avez faite sur le porte-greffe.
  - Faites une coupe basse environ 0.6 cm en dessous du bourgeon.
  - Faites une deuxième coupe environ 1.3 cm au-dessus du bourgeon, venant vers le bas derrière le bourgeon qui rejoint la première coupe et qui permet pour le retraitage du morceau de bourgeon (écusson).
3. Formez et protégez l'union
  - Insérez le morceau de bourgeon doucement et affleurant avec l'incision du porte-greffe.
  - Commençant en dessous de la zone du bourgeon, attachez du scotch de greffage ou de l'emballage en plastique fin. Emballez la zone aussi serré que possible. Ne couvrez pas le bourgeon lui-même. Le bourgeon peut rester exposé, ou prenez une autre bande de plastique et emballez légèrement au-dessus du bourgeon et de l'attachement.
4. Maintenance après de greffer
  - Revenez une semaine après d'avoir greffer. Retirez l'emballage du bourgeon (si couvert) mais laissez le « T » emballé. Si le bourgeon est toujours vert mais n'est pas pris, pliez la tige du porte-greffe dans l'autre direction du bourgeon environ 10-15 cm au-dessus de la zone du bourgeon.
  - Quand le bourgeon pousse, coupez la tige du porte-greffe 20 cm au-dessus de la zone du bourgeon et désemballez le reste du plastique. Attachez le bourgeon (greffon) au porte-greffe pour encourager une croissance droite et pour l'empêcher de se casser. Une fois qu'il y a une nouvelle croissance de 20-30 cm, coupez le porte-greffe juste au-dessus du point de bourgeon.

### **Greffage de côté**

La greffe de côté est une greffe simple et utile qui est généralement utilisée avec les plantules de mangues ou des autres plantules jeunes avec des tiges fines. Une technique souvent utilisée pour la greffe de langue de côté est de créer un fouet et une langue entre le porte-greffe et le greffon pour augmenter l'intégrité de l'union et de la superficie où les couches de cambium s'alignent.

1. En premier, préparez le greffon (Voir la section « Sélection de greffon et de porte-greffe » ci-dessus). Le greffon restera sur l'arbre pendant environ un mois, permettant les bourgeons de gonfler. Après que le greffon est enlevé de l'arbre avec un couteau propre et aiguisé, il est prêt à être attaché au porte-greffe.
  - Choisissez une partie du greffon plate, entre les nœuds, environ 5-10 cm en dessous de l'extrémité du greffon. Ceci est où votre première coupe sera faite.
  - En utilisant une pression constante, commencez en faisant une coupe 3-5 cm long de peu profond à profond. Retournez le greffon et faites une coupe plus petite (environ 1 cm) pour former une cale qui tiendra dans le porte-greffe.
  - Mettez le greffon de côté.
2. Préparez le porte-greffe:

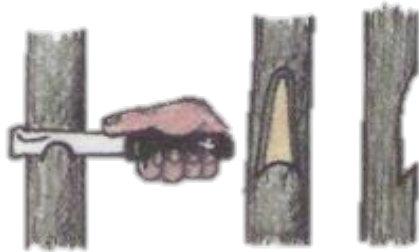


- Enlevez toutes les feuilles de la plantule ou la plante du porte-greffe que vous allez utiliser.
  - Choisissez un endroit sur le porte-greffe qui est semi-lignifié vers la hauteur des genoux. Tandis que ce n'est pas essentiel que le greffon et le porte greffes aient le même diamètre au point de la greffe, le plus proche qu'ils sont en taille, le mieux la chance sera que la greffe prendra.
  - Faites votre première coupe profonde et à un angle de 40 degré. Ceci est où le greffon tiendra donc essayez de faire pour que la coupe soit identique comparé à la coupe plus courte sur votre greffon.
  - Ensuite, bougez votre couteau 3-5 cm au-dessus de votre première coupe et avec une pression continue, faite une coupe, peu profonde à profonde. La fin de la deuxième coupe devrait correspondre à la fin de la première coupe.
3. Attachez et alignez le greffon
- Placez le greffon dans les coupes sur le porte-greffe, en étant sûr d'aligner les couches de cambium. Si votre porte-greffe est plus large que votre greffon, la greffe est toujours possible. Simplement alignez le greffon avec un côté du cambium du porte-greffe. Ceci est aussi votre chance pour faire des coupes de retouche au porte-greffe ou au greffon pour les faire bien tenir ensemble. Pour assurer que le greffon prenne, il ne devrait pas avoir d'écart entre le greffon et le porte-greffe, donc c'est très important de faire ces retouches où nécessaire.
  - Une fois que vous êtes confiant que les cambiums correspondent le mieux que possible, vous pouvez commencer d'emballer la greffe avec des bandes de plastique transparentes. Utiliser du plastique transparent est important parce que ça vous permet de voir la greffe pendant qu'elle est emballée. Commencez l'emballage en dessous de la greffe, en étant sûr d'emballer fermement, et en ne laissant aucun écart. Puis continuez le long de la greffe, en emballant fermement et en chevauchant chaque couche de plastique. Avoir un joint hermétique est très important parce que la greffe est très susceptible aux pestes, aux maladies, à la dessiccation et au pourrissement d'eau dormante. Une fois que vous arrivez à l'extrémité du greffon, emballez légèrement mais soyez sûr de garder le joint hermétique. Pendant que le greffon prend et commence de pousser, les bourgeons sur l'extrémité commenceront de pousser et auront besoin d'espace. Après que vous avez emballé l'extrémité, emballez fermement encore et nouez le plastique.
  - Finalement, enlevez presque toutes les feuilles au-dessus de la greffe et coupez les bourgeons terminaux sur le porte-greffe. Laisser plusieurs feuilles permettra au porte-greffe de distribuer des nutriments indispensables et de l'eau pour accélérer le procès de greffage, en même temps d'enlever les bourgeons. La tige entière au-dessus de la greffe sera enlevée dans plusieurs semaines quand la greffe à prit, mais pour maintenant elle sert à quelque chose.
4. Maintenance après de greffer
- Pour être sûr que vous avez bien greffé, le matin prochain, revisitez votre greffe et vérifiez s'il y a des gouttes d'humidité dans votre plastique. Si votre

- joint fonctionne correctement, vous n'aurez pas besoin de réemballer le greffon. Les greffons sains resteront verts; tandis que les mauvais greffons deviendront noirs et auront l'air d'être morts. Si une greffe n'est pas réussite, des autres essais peuvent être fait pour greffer avec le même porte-greffe.
- Une fois que les bourgeons à l'extrémité aient poussés (4-5 semaines), enlevez le plastique au-dessus de l'extrémité pour la permettre de continuer de pousser, mais laissez le reste de la greffe emballée. Le greffon est toujours dans état faible à ce moment et a besoin du soutien de l'emballage.
  - Quand le greffon produit des feuilles vertes (pas violettes), l'emballage peut être enlevé de la tige du porte-greffe au-dessus de la coupe de du greffon. Le mélange de greffage peut être ajouté où nécessaire

## Greffage de côté

### Préparation de porte-greffe

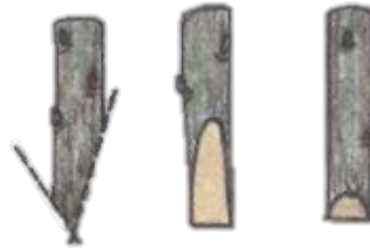


Vue de  
face

Vue de  
profil

Faites une coupe vers le bas 2.5-4 cm  
long

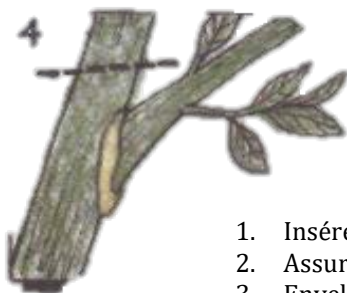
### Préparation de greffons



Vue de  
profil

Vue de  
derrière

Vue de  
face

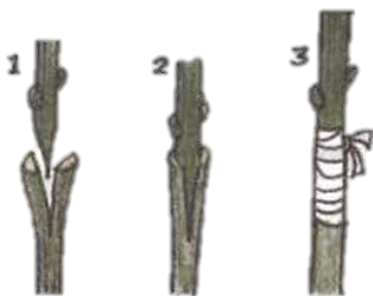
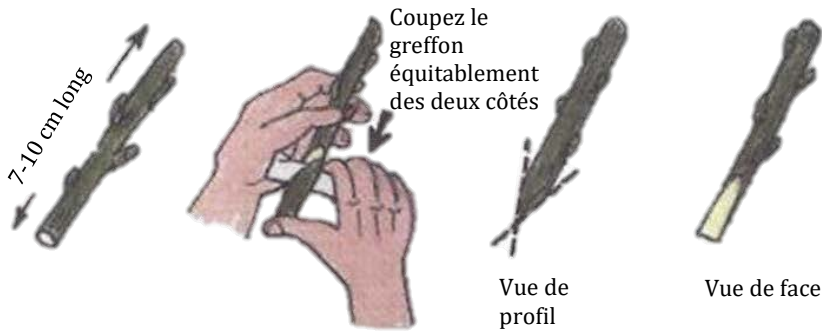
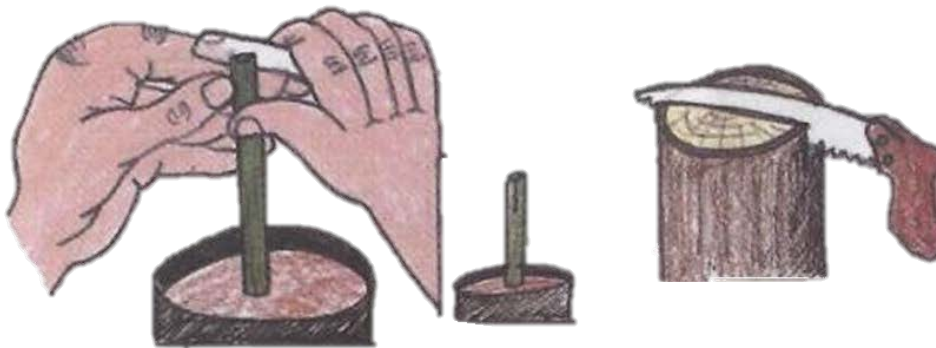


1. Insérez le greffon dans le porte-greffe.
2. Assurez que les cambiums sont alignés.
3. Enveloppez fermement avec de l'emballage de plastique.
4. Après que le greffon commence de pousser, coupez le porte-greffe au-dessus d'où il était greffé.



## Greffage supérieur

### Préparation de porte-greffe



1. Insérez le greffon dans le porte-greffe
2. Alignez les couches de cambium
3. Enveloppez le plastique fermement



Utilisez de la cire pour boucher les greffes pour les arbres grands



Un greffe supérieure réussite sur une plantule jeune

### **Greffage supérieur**

Le greffage supérieur est utilisé avec les plantes mûres qui vont être transformées en cultivar différent. Cette méthode devrait être limitée aux branches de tige avec un diamètre d'environ 2.5 à 10 cm et aux variétés avec du fil de bois plutôt droit qui se fendra également. Le greffage supérieur peut être fait pendant n'importe quel moment de la saison dormante (saison sèche), mais les probabilités d'une bonne union sont les meilleures si le travail est fait juste avant que la croissance active soit lancée (juste avant la saison pluvieuse) et que les bourgeons de la tige commencent à gonfler. Pour faire une greffe supérieure, le placement approprié du greffon est très important. (Voir le graphique ci-dessous). Les greffons devraient être pris du bois qui a un an. Le greffon est fait en coupant une cale longue, progressivement fuselée. En préparant la tige, c'est important de fendre le bout profondément (fissure égale). Deux greffons sont insérés dans le bout, un de chaque côté de la fissure. Les greffons doivent être placés prudemment pour que les couches de cambium s'alignent. Ajoutez du composant de greffage où nécessaire quand les greffes ont pris pour protéger les unions de greffe.

## CHAPITRE 6: SOURCES

---

1. Département du bureau d'agriculture du secteur de plante, Gouvernement des Philippines. Production Guides de production pour les arbres fruitiers et les avocats <<http://www.bpi.da.gov.ph>>.
2. Morton, J. 1987. Pineapple. P. 18-28. In: Fruits of Warm Climates. "Papaya." *Purdue*. 24 Feb. 2011. <[http://www.hort.purdue.edu/newcrop/morton/papaya\\_ars.html#Soil](http://www.hort.purdue.edu/newcrop/morton/papaya_ars.html#Soil)>.
3. Corps de la Paix Sénégal. *Fruit Tree Manual*. Dakar: 1993.



## Chapitre 7: Dépoter les plantules



Dépoter les plantules dans un jardin forêt est une procédure relativement simple. Pour donner les jeunes plantules la meilleure probabilité de survivre, par contre, soyez sûr de suivre les mesures, les techniques et le chronométrage ci-dessous.

### **Chronométrage de plantation d'arbre**

Le chronométrage est une considération extrêmement importante en dépotant les arbres dans le jardin forêt, particulièrement quand vous ne pouvez pas irriguer les arbres régulièrement après de les planter. Pour profiter de l'irrigation naturelle, ex. la pluie, plantez vos arbres au début de la saison pluvieuse actuelle. Par contre, les saisons pluvieuses peuvent être courtes et imprévisibles. Pour être sûr que la saison pluvieuse actuelle a commencé, c'est important d'attendre jusqu'à ce qu'il y ait eu deux semaines avec 3 évènements de pluie (ou plus) avant de planter vos plantules. Ne retardez pas la plantation après que les pluies actuelles ont commencées, puisque les plantules bénéficieront avec un maximum de pluie pour les aider avec l'établissement des racines. Ceci augmentera la probabilité qu'elles survivront la saison sèche qui vient.

#### **Chronométrage de la plantation d'arbre – Le début de la saison pluvieuse actuelle**

Attendez jusqu'à ce qu'il y ait eu deux semaines avec 3 évènements de pluie (ou plus) notables avant de planter vos plantules.

Soyez sûre que vos plantules sont prêtes pour être plantées au début de la saison pluvieuse actuelle. Retarder la plantation plus tard dans la saison pluvieuse réduit la probabilité de survie.

Vérifiez vos plantules attentivement après que les pluies finissent, particulièrement si les pluies sont courtes. Si les plantules commencent de flétrir excessivement, et ne récupèrent pas pendant la nuit, vous aurez besoin d'irriguer chaque plantule avec 3 à 5 litres d'eau (dépendant de la taille) une fois par semaine.



## Préparez vos trous de plantation

Avant d'enlever vos plantules de la pépinière pour les transplanter, c'est une bonne pratique de creuser vos trous de plantation avant. C'est mieux de faire ceci au moment que vous pensez que les pluies commenceront, au moins deux semaines avant de planter vos plantules.

1. Repérez où vous planterez les plantules, en utilisant votre plan de jardin forêt comme un guide et en assurant un espacement approprié pour les variétés que vous plantez. Où applicable, utilisez les technologies d'agroforesterie appropriées pour ce que vous plantez.
2. En utilisant un outil pour creuser, creusez un trou environ deux fois le diamètre du sac d'arbre ou du système de racine (pour les arbres de racine nue) que vous plantez. Pour les arbres d'agroforesterie dans des sacs qui ont un diamètre de 8 cm et une profondeur de 15 cm, par exemple, creusez le trou de plantation environ 16 cm en diamètre et 30 cm en profondeur. Pour les arbres fruitiers dans des sacs qui sont 30 cm par 30 cm, creusez un trou de plantation qui est environ 60 cm large et 60 cm profond.
3. Où disponible, mélangez la couche arable que vous allez enlever de la terre avec du compost bien décomposé ou de fumier et tapissez le trou avec ce mélange. C'est important que le compost ou fumier soit complètement décomposé si non la chaleur générée de la décomposition pourra bruler les racines de votre plantule. **Note:** Si vous n'avez pas de compost ou de fumier complètement décomposé, c'est mieux de planter les plantules tapissées avec de la terre superficielle, puis placer le compost ou le fumier sur la surface et le couvrir avec du paillis, pour que les nutriments filtrent lentement dans le terrain pendant la décomposition, pour minimiser le risque que le compost pourrisse ou brule les racines de la plantule.

## Extraire et Transporter vos plantules

Quand vous êtes confiant que la saison pluvieuse actuelle a commencée, c'est l'heure d'extraire vos plantules de la pépinière et les transporter prudemment dans le chantier de plantation. Soyez sûr que vous avez déjà durci vos plantules pour qu'elles soient préparées pour les conditions plus difficiles qui se trouvent au-delà de votre pépinière (voir la section de durcissement). Suivez les instructions ci-dessous pour les sacs d'arbre (comprenant les plantules d'agroforesterie, de fruit, de bois d'œuvre ou d'autres plantules élevées dans des sacs), ou des plantules de racine-nue.

### *Des choses à se souvenir avant de dépoter*

1. Les arbres ont besoin d'être assez grands pour survivre le choc du dépotage mais pas trop grands pour qu'ils ne puissent plus être transplantés avec les racines intactes. Avant de dépoter, les arbres cultivés dans des sacs devraient être 0.2-1 mètre grand, et les arbres de racine-nue devraient être .5-1 mètre grand.

2. Ne dépoter pas des arbres avec des racines qui sont plus profondes que le trou de plantation que vous avez creusé (qui devrait être deux fois la profondeur de vos sacs d'arbre). Taillez les racines à cette longueur, où nécessaire.
3. Tout le dépotage devrait être fait pendant la fin de l'après-midi ou la soirée pour réduire la quantité d'exposition au soleil et le choc pour les arbres nouvellement plantés.
4. Souvenez-vous que, à moins que vous puissiez totalement irriguer chaque arbre chaque semaine, vous devriez seulement dépoter vos plantules pendant la saison pluvieuse quand il y a des événements de pluie notables qui se passent au moins deux fois par semaine. Plantez assez tôt dans la saison pour assurer que les racines aient assez de temps pour s'établir avant la saison sèche.

### *Sacs d'arbre*

1. Arrosez les plantules rigoureusement avant de les retirer de la pépinière. Si les racines des plantules ont poussé dans la terre plus profondément que les sacs, soyez sûr d'arroser les plantules assez pour tremper et desserrer la terre en dessous.
2. Prudemment retirez les sacs individuellement, en utilisant deux mains pour les sacs plus grands. Essayez de maintenir les racines qui ont pénétrées la terre en dessous.
3. Si les racines des plantules s'étendent plus que deux fois la profondeur des sacs, élaguez les racines longues prudemment avec un couteau aiguisé et nettoyé pour qu'elles soient deux fois la profondeur des sacs. Ceci devrait être équitable à la profondeur de vos trous de plantation.
4. Transportez les plantules au chantier de plantation sur une surface plate, mettez les adroites. Si vous n'avez pas une brouette, portez ce que vous pouvez facilement tenir dans vos mains, ou créez une brouette-à-main avec deux personnes avec un panier de bois attaché sur deux poutres (voir la photo). Transportez seulement les plantules que vous allez planter ce jour-là.
5. Placez les plantules adroites à l'ombre si vous pouvez, et plantez-les aussi tôt que possible.

### *Plantules de racine-nue*

1. Arrosez les lits de racine-nue rigoureusement avant d'enlever les plantules.
2. Déterrez les plantules de racine-nue, en faisant le moins de dommage aux racines que possible. Une méthode est de planter votre bêche profondément dans la terre à proximité de la rangée de plantule à environ 25 cm de profondeur, puis reculez-vous avec la bêche plusieurs centimètres et faites la même chose, en enlevant une cale de terre. Après, plantez la bêche dans la terre de l'autre côté de la rangée. Une fois de plus, à proximité de la plantule, déchargez les plantules et la terre autour dans la cale. Soyez sûre de ne pas laisser les plantules se plier, cassant les tiges.
3. Enlevez seulement assez de plantules pour planter pendant plusieurs heures.

4. Une fois d'être déterrées, taillez les racines nettement avec un couteau aiguisé si elles s'étendent plus loin que les trous de plantation que vous avez creusés.
5. Créez un coulis de boue avec de la terre et de l'eau et déchargez-la par-dessus les racines, les vernissant rigoureusement pour préserver l'humidité. Après, enveloppez-les avec des feuilles de banane ou des sacs de jute pour les empêcher de sécher. Ne stockez pas les plantules enveloppées dans des sceaux ou dans de l'eau dormante.
6. Transportez les paquets de plantule au chantier de plantation prudemment et plantez-les à l'ombre si possible.

## Dépoter vos plantules

### *Sacs d'arbre*

1. Retirez la plantule du sac d'arbre prudemment. C'est utile d'utiliser un couteau ou une lame de rasoir pour couper le plastique verticalement.
2. Après d'enlever le plastique, massez la motte doucement pour la desserrer, particulièrement si le système de racine est emmêlé. Si les racines pivotantes sont enroulées au fond des sacs d'arbre fermés, desserrez-les prudemment pour qu'elles s'étendent et s'orientent vers le bas pour être plantées.
3. Si les racines pivotantes dans des sacs d'arbre fermés au fond s'étendent plus profondément que le trou de plantation, élaguez-les prudemment avec un couteau propre et aiguisé à la profondeur des trous.
4. Placez la plantule dans le trou de plantation qui devrait déjà être creusé.
5. Le col de racine de la plantule (la bande qui se forme où la tige se rejoint avec le système de racine) devrait être placé juste au niveau de la surface du sol. Si les trous de plantation sont trop profonds, remplissez-les avec le mélange de terre superficielle que vous avez préparé pendant que vous creusez les trous de plantation. Soyez sûr que les racines pivotantes étendues se dirigent directement vers le bas du trou.
6. Remplissez avec le mélange de terre superficielle et de compost, en compactant la terre fermement autour de la plantule, mais pas trop pour ne pas aussi compacter le système de racine.
7. Puisque la terre devrait être humide grâce à la pluie qui a récemment commencée, vous n'avez pas besoin d'arroser les plantules d'agroforesterie. S'il ne pleut pas pendant une semaine après d'avoir planté, par contre, vous aurez besoin de les arroser. Pour les fruits, le bois d'œuvre, et les autres plantules de plus haute valeur ou de croissance lente, c'est une bonne pratique d'arroser chaque plantule avec environ 3 à 5 litres d'eau immédiatement après de les avoir plantées.

### *Plantules de racine-nue*

1. Retirez les plantules de racine-nue des paquets, une par une, gardant les autres couvertes.
2. Placez la plantule dans le trou de plantation, assurant que les bouts des racines pivotantes vont directement vers le bas dans la terre. Si vous avez besoin de creuser le trou plus profond ou d'élaguez les racines pour qu'elles vont vers le bas, faites-le. Si, quand vous plantez la plantule et que la racine pivotante se retourne et va vers le haut dans la terre, une racine 'J' se formera, ce qui amènera du rabougrissement et parfois éventuellement la mort.
3. Effondrez la terre sur le côté du trou et placez la terre doucement autour des racines de plantule, gardant le col de racine (la partie où la tige arrive au niveau de la terre dans la pépinière, au-dessus des racines) au niveau de la terre.
4. Entassez la terre fermement autour du système de racine, jusqu'au col de racine, pour enlever les poches d'air, mais pas trop fermement.
5. Taillez les feuilles et les petites branches nettement sur la tige, laissant seulement plusieurs feuilles et petites branches sur le haut de la plantule. Ceci encouragera un établissement de racine plus rapide avant la croissance de tige et de feuille.
6. Puisque la terre devrait être humide grâce à la pluie récente, vous n'avez pas besoin d'arroser les plantules. S'il n'a pas de pluie pendant plusieurs jours après d'avoir planté, par contre, vous aurez besoin d'arroser chacune des plantules.



## Chapitre 8: Technologies d'agroforesterie



Des terres saines rendent des récoltes saines. Si vous ne prenez pas soin de votre terre constamment, vous aurez besoin de payer beaucoup pour acheter des engrais artificiels, ou vous regarderez vos rendements diminués jusqu'à ce qu'ils deviennent trop dégradés pour soutenir la production de récolte. Si vous prenez bien soin de votre terre, assurant qu'elle soit constamment protégée et réapprovisionnée avec l'eau et les nutriments nécessaires pour produire vos récoltes, elle vous récompensera avec une fourniture continue de produits nutritifs et de haute-qualité.

Les terres fertiles fourmillent avec de la vie, avec plus d'un milliard de microorganismes dans chaque poignée. Les organismes présents dans votre terre – les vers de terre, les nématodes, les protozoaires, les champignons, les bactéries et plus – sont indispensables à la production de récolte puisqu'ils mangent et excrètent la matière organique dans les terres, la décomposant en forme d'humus riche, plein de nutriments et minéraux qui peuvent être absorbés par les racines des plantes. Grâce aux associations symbiotiques entre eux et les racines des plantes, ils peuvent aussi fixer de minéraux essentiels naturellement dans la terre. En faisant ceci, ils creusent des milliards de tunnels microscopiques dans les zones des racines des plantes, fournissant un passage pour que l'air et l'eau puissent circuler autour d'eux.

La façon que nous assurons que les terres restent fertiles est en les modifiant constamment avec de la matière organique. Tandis que les engrais et les pesticides commerciaux peuvent fournir des gains à court-terme dans la fertilité et la réduction des pestes, ils font beaucoup plus de dommage au long-terme en tuant les microorganismes sur lesquelles nous dépendons pour une fertilité viable.

Les minéraux des nutriments les plus importants pour les plantes sont l'azote, le phosphore, et le potassium – les nutriments fondamentaux – mais les plantes demandent aussi des nutriments secondaires et des micronutriments. Bien que ces minéraux puissent être ajoutés avec l'application des engrais commerciaux, c'est plus viable et beaucoup moins chère de les ajouter grâce au placement appropriés de matière organique, de fumier et de plantes (particulièrement les plantes légumineuses qui fixent de l'azote naturellement dans la terre, et les plantes à racines profondes qui absorbent ces éléments avec leurs racines, jusqu'à leurs feuilles, qui les remettent ensuite dans la surface de la terre quand elles tombent).

Les jardins forêt incorporent une variété de technologies, d'idées, et d'innovations qui viennent de certains systèmes et concepts agricoles variés, comprenant l'agroforesterie, la permaculture, l'agriculture conservatrice, l'agriculture de climat intelligent, et de

nombreuses autres. L'approche de jardin forêt prend les technologies les plus importantes, viables, avec le moins d'intrants de tous les systèmes que TREES a utilisés et observés pendant presque trente ans. L'approche les combine dans un système global. Les technologies d'agroforesterie suivantes sont essentielles pour la première étape de l'approche de jardin forêt, qui commence avec la protection des terrains et la revitalisation des terres avant de planter des produits plus diverses et rentables. En plus de créer des terres fertiles, les arbres incorporés à travers des technologies d'agroforesterie produisent aussi une variété de produit de bois d'œuvre et autres que les familles peuvent récolter de leurs jardins forêt sans contribuer à la déforestation et la dégradation de la terre autour de leurs communautés.

## Coupes-vent

Dans les zones arides, les conditions de climat chaudes et sèches couplées avec une disponibilité d'eau minimale sont souvent intensifiées par les vents forts. Les vents peuvent assécher les terres et endommager les récoltes, produisant des plantes rabougries et des rendements réduits. Les conditions de vie et la production agricole peuvent être améliorées en plantant des arbres et des arbustes comme des coupes-vent pour réduire la vélocité du vent et fournir de l'ombre. **Les coupes-vent sont des barrières faites d'arbres ou d'arbustes plantés pour ralentir le mouvement du vent au niveau des récoltes et pour diverter la force du vent vers des altitudes plus hautes.** Ils fournissent souvent des avantages directs pour les récoltes agricoles, résultant en des rendements plus hauts, et fournissent de l'abri pour les bétails, les terrains de broutage et les fermes.

### *Raisons pour planter un coupe-vent*

Les raisons principales pour planter des coupes-vent autour des jardins forêt sont:

- Pour minimiser le dommage aux légumes et aux récoltes
- Pour protéger les légumes et les arbres fruitiers pendant qu'ils fleurissent (parce que les fruits et les légumes développent des fleurs, vous pouvez augmenter la production en protégeant les fleurs des vents forts)
- Pour minimiser l'érosion de la terre
- Pour minimiser la quantité d'humidité que les vents évaporent de la terre

Puisque notre but est de maximiser l'usage de l'espace pour fournir les plus de bénéfices que possible, nous pouvons combiner la protection avec la production en choisissant des variétés d'arbres et d'arbustes qui, à part de fournir l'effet d'abri désiré, rendent de la nourriture, du bois carburant, du fourrage, de l'engrais vert, ou des autres produits d'arbre.

### *Considérations de conception:*

La composition des variétés d'arbre et d'arbuste utilisées dans les coupes-vent se varie beaucoup autour du monde, mais le plan de base des coupes-vent reste le même. Il y a une tendance d'avoir un moment dans l'année, souvent pendant la saison sèche, quand les vents forts font le plus de dommages. C'est ces vents les plus forts qui doivent être adressés. Pour réduire la vitesse du vent, les coupes-vent devraient être plantés perpendiculairement face aux vents les plus forts. Ça pourrait être nécessaire de planter des coupes-vent sur plusieurs côtés des terrains parce que le vent change de direction souvent pendant l'année.

Les caractéristiques désirées des variétés de coupe-vent sont:

- Croissance rapide
- Résistant aux sécheresses
- Capacité de résister les vents forts
- Système de racine profond et étendu pour la stabilité
- Des arbres avec des petites couronnes ouvertes qui réduisent la vitesse du vent sans complètement l'arrêter

Les graphiques sur la page suivantes montrent comment orienter les coupes-vent et l'importance de les empêcher de devenir trop épais. Le but est de ralentir le vent, mais pas de l'arrêter. En créant un coupe-vent qui est trop épais, les vents peuvent créer une turbulence du côté opposé du coupe-vent, ils peuvent causer des dommages au terrain. Pour cette raison, le coupe-vent devrait être légèrement perméable. La perméabilité optimale est environ 50%, voulant dire que la végétation du coupe-vent devrait remplir 50% de l'espace. C'est aussi important de continuellement assurer qu'il n'y a pas de grands écarts dans le coupe-vent puisque le vent se canaliserait dans ces écarts, créant un tunnel destructif de vents de haute vitesse. Si des écarts se forment, à cause du dépérissement des arbres par exemple, des arbres de remplacement devraient être plantés aussi tôt que possible pour remplir ces écarts.

Les coupes-vent peuvent protéger une distance jusqu'à dix fois la hauteur de l'arbre le plus grand. Donc des arbres qui mesurent 5 mètres protègent les terrains pour 50 mètres, tant que le coupe-vent est uniforme en taille et en espacement parmi les arbres. Pour mieux comprendre le plan d'un coupe-vent, il faut le regarder de côté et d'en haut.

Tandis que les coupes-vent de seulement une rangée peuvent suffire, notre expérience nous montre que les coupes-vent les plus efficaces sont ceux composés de plusieurs rangées. Du point de vue d'une coupe transversale de côté, les coupes-vent devraient avoir la forme d'un triangle rectangle, avec une pente verticale sur le côté face au vent. Si vous regardez le dessin ci-dessous, les grands arbres du côté face au vent (la direction d'où le vent souffle) dans le coupe-vent sont à côté des rangées d'arbustes plus petits ou des buissons. Pour les barrières plantées particulièrement pour la protection face au vent, les arbres plus grands du côté face au vent peuvent être espacés deux mètres à part. La prochaine rangée, normalement des arbustes plus petits, devrait être espacée à



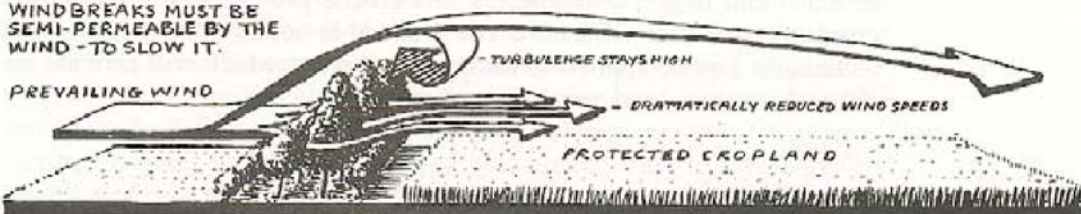
deux mètres de la première rangée, puis les buissons et les herbes plantés au-delà et entre les rangées fournissent la protection des niveaux bas. Les rangées d'arbres et de buissons devraient être échelonnées (graphique – vue aérienne). En incorporant des arbres grands, des arbustes, des buissons, et des herbes dans les coupes-vent, vous pouvez protéger les terrains du vent à chaque niveau et vous pouvez diversifier les produits que vous récoltez du coupe-vent.

Gardez en tête que ce n'est généralement pas conseillé de planter des arbres fruitiers sur le côté face au vent parce que le stress des vents les empêcheront de produire beaucoup de fruit. Avec l'exception des arbres tamarins, ceux dans le genre *Averrhoa*, et ceux qui développent des fruits le long de leur tronc – pas au bout de leurs branches.

### WINDBREAK DESIGN

WINDBREAKS MUST BE SEMI-PERMEABLE BY THE WIND - TO SLOW IT.

PREVAILING WIND

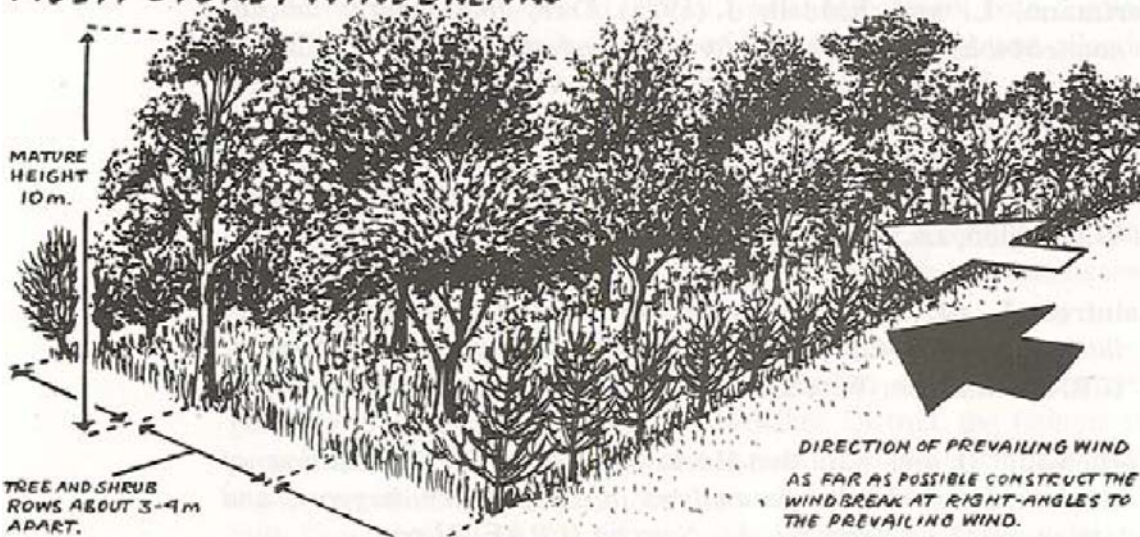


THE WINDBREAK MUST NOT BE TOO DENSE. IF THE WIND IS BLOCKED COMPLETELY, IT WILL CAUSE TURBULENCE OVER CROPS.

DENSE WINDBREAKS CREATE STRONG AIR CURRENTS THAT DAMAGE CROPS AND PROMOTE SOIL EROSION!



### MULTI-STOREY WINDBREAKS



## Vue aérienne



Une mauvaise conception résulte à la canalisation du vent et des dommages aux récoltes

### *Comment gérer votre coupe-vent*

L'efficacité et la longévité d'un coupe-vent dépend de sa maintenance et les pratiques de gestion dépendent des variétés sélectionnées pour votre coupe-vent. Pendant que les arbres et les arbustes mûrissent, ils changent de taille et de forme. Pour maintenir la composition du coupe-vent – pour assurer la perméabilité et la densité désirée – le taillage, le démariage, replanter les écarts, et dans certain cas, l'enlevage de plante, sont généralement nécessaires.

La durée de vie d'un coupe-vent est généralement déterminée par les variétés sélectionnées. Pour des coupes vents permanents, les rangées auront éventuellement besoin d'être remplacées, gardant en tête que les arbustes ont souvent une durée de vie plus courte que les grands arbres. Ça sera nécessaire, pendant que les arbres et les arbustes vieillissent dans le coupe-vent, de remplir et de replanter des rangées, plantant des nouvelles rangées parallèles aux vieilles rangées. Une fois qu'une nouvelle rangée est mûre, la vieille rangée devrait être enlevée.

Une chose importante à garder en tête en plantant des arbres est que les bétails peuvent et vont les manger. Nous avons vu trop d'initiatives de plantation d'arbre se terminer parce que des chèvres les mangent, donc soyez sûr de **toujours protéger vos arbres!** Si vous n'êtes pas capable d'empêcher vos bétails de brouter à proximité de votre coupe-vent nouvellement planté, soyez sûr de le protéger en créant une barrière morte de branches d'arbres épineuses et sèches. Dans les endroits où le broutage ouvert est normal, nous vous conseillons de créer une barrière d'arbres – appelé une *barrière vivante* ou un *mur vert* - autour du chantier de jardin forêt entier.

### *Certaines variétés utiles pour les coupes-vent:*

- Acacia nilotica
- Albizia lebbeck
- Casuarina equisetifolia
- Faidherbia (acacia) albida
- Grevillea robusta
- Gliricidia sepium
- Leucaena leucocephala
- Parkinsonia aculeata
- Sesbania sesban

## **Barrières vivantes et murs verts**

C'est extrêmement important de protéger les jardins forêt des intrus non désirés, qui viennent le plus souvent en forme de bétails qui broutent et qui adorent se faire de repas des arbres, des arbustes et des plantes que vous préféreriez garder pour votre famille ou le marché. Construire une barrière 'morte' avec des poutres en bois et/ou du fil barbelé autour du jardin forêt sera suffisant, mais ces matériaux peuvent être très coûteux. Souvenez-vous aussi qu'avec l'approche de jardin forêt nous essayons de maximiser l'utilité de toute la terre. Nous visons que chaque système ou technique sert plusieurs fonctions. Une barrière morte peut donner de la protection contre les bétails, mais elle n'empêche pas les vents forts d'endommager vos récoltes, elle n'aide non plus avec la réduction d'érosion et ne fournit pas de produits secondaires. Une solution plus orientée au long-terme, efficaces et moins chère qui sert plusieurs fonctions est la barrière vivante, qui fournit de la protection et de la production.

**Une barrière vivante est une barrière qui empêche les animaux d'endommager les jardins forêt, composée d'arbres et d'arbustes lourdement plantés autour du périmètre du terrain.** Les barrières vivantes réduisent la nécessité (et le prix) pour une barrière normale mais les arbres et les arbustes utilisés dans les barrières vivantes peuvent produire des avantages tangibles comme de la nourriture, du bois de chauffage, du fourrage, et des autres matériaux bruts. Les barrières vivantes sont une technologie d'agroforesterie souvent utilisée, généralement composée d'une ou deux rangées d'arbres et d'arbustes. TREES a développé une modification aux barrières vivantes qui se prouve très efficace et productive, appelée un mur vert, qui est une technologie de barrière vivante améliorée et composée de trois rangées d'arbres et d'arbustes.

Certaines raisons qui montrent pourquoi nous encourageons les familles d'entourer leurs jardins forêt avec des barrières vivantes et des murs verts sont:

- Pour délimiter les frontières entre les fermes ou à côté des rues
- Pour séparer ou segmenter les terrains pour des raisons distinguées
- Pour protéger et empêcher les animaux s'infiltrer et d'être errants
- Pour protéger les jardins forêt des dommages des animaux ou des voles
- Pour réduire l'érosion et les dommages du vent
- Pour éliminer les prix de construire et de maintenir les barrières mortes
- Pour produire des produits utiles sur le périmètre qui seraient autrement improductif
- Pour mitiger les dommages des termites, des fourmis charpentières, du pourrissement sec, qui sont des problèmes continus dans la maintenance des barrières et des poteaux de bois morts

### *Des raisons pour planter une barrière vivante*

Au-delà de protéger le chantier de jardin forêt, il y a de nombreux autres usages et produits que les barrières vivantes et murs verts fournissent:

**Bois de chauffage** – un poteau de barrière vivante peut être taillé périodiquement et les branches peuvent être utilisées pour du bois de chauffage. Une source de bois de chauffage pratique à proximité de la maison est particulièrement bénéfique dans les endroits où le bois est peu abondant. Le bois de chauffage supplémentaire peut être vendu ou troqué.

**Engrais** – une barrière vivante peut fournir de l'engrais dans plusieurs façons. En premier, les feuilles tombent naturellement de l'arbre ainsi que les feuilles et petites branches coupez quand l'arbre est récolté pour du carburant, peuvent être (1) compostées, (2) mélangées avec la terre comme de l'engrais vert, ou (3) laissées sur le sol en tant que paillis de déchets de feuilles. Deuxièmement, les racines profondes des arbres minent de nutriments de minéraux importants dans la terre, les stockant dans les feuilles et branches qui peuvent tombées ou être mises dans ou mélange avec la terre. Pendant que les feuilles et les tiges se décomposent, ces minéraux sont relâchés dans la terre comme de l'engrais vert, devenant disponibles aux zones de racine peu profondes des récoltes annuelles. Troisièmement, les arbres légumineux (qui sont souvent sélectionnés pour les barrières vivantes) ajoutent une quantité d'azote notable dans la terre, réduisant le besoin des engrais commerciaux chers. Finalement, tailler les arbres provoque une mort partielle des racines, relâchant des nutriments additionnels directement dans la terre.

**Fourrage** – Les feuilles de la plupart des variétés d'arbres et d'arbustes sélectionnées pour les barrières vivantes fournissent du fourrage très nutritif pour les bétails. La convenance des feuilles comme de la nourriture se varie non seulement de variété en variété mais aussi avec l'âge.

**Nourriture** – Les feuilles, les fleurs, les fruits et les graines de beaucoup des variétés de barrière vivante peuvent fournir des nourritures nutritives pour les personnes. Des

exemples de nourritures qui peuvent être produites par les barrières vivantes comprennent les feuilles moringa, les fleurs de cactus, les mûriers, les feuilles et les racines de cassaves, les pois de cajan, les fruits zizyphus, et les pommes kei.

**Fibre** – Plusieurs plantes de barrière vivante, comme la plante sisal et des variétés de bambou produisent des branches ou des feuilles qui peuvent être transformées en fibres utiles pour des vêtements ou de la corde, ou peuvent être directement utilisées pour nouer.

**Bois d'œuvre** – Tandis que les familles ne coupent pas leurs barrières vivantes pour produire du bois d'œuvre généralement, les branches droites et solides de certaines variétés de barrière vivantes communes, inclus les casuarinas et les grevilleas peuvent être récoltées pour faire des poignées d'outil, des treillis et pour de la construction légère si nécessaire.

**Médicaments** – Il y a des variétés de plante de barrière vivante qui sont aussi sélectionnées pour leur valeur médicinale. Les graines de jatropha produisent de l'huile médicinale, et le gliricidia produit un pesticide naturel dans l'écorce qui sert comme un poison efficace contre les rats.

**Coupes-vent** – Dans certaines zones, les coupes-vent sont extrêmement utiles pour la protection contre les dommages de terre et de rendements causés par les vents. Où désirable, les barrières vivantes peuvent être construites pour protéger les jardins forêt des dommages du vent et de bétail.

En règle générale, le bois de chauffage ou le charbon sont les carburants pour la cuisson dans les communautés développantes. Un poteau de barrière vivante peut être élagué périodiquement et les branches peuvent être utilisées comme du carburant. Une source convenable de bois de chauffage à proximité des maisons, comme une barrière vivante, est particulièrement bénéfique dans les régions où le bois est peu abondant. Le bois de chauffage supplémentaire peut être vendu ou échangé.

Les familles qui établissent des barrières vivantes et des murs verts découvrent des grandes économies en ne pas avoir besoin d'acheter des matériaux coûteux pour construire ou réparer leurs barrières mortes. Par contre, ce n'est pas à dire qu'établir et maintenir une barrière vivante ne demande pas de main-d'œuvre intensive. Les fermiers affrontent les difficultés les plus grandes pendant les premières années qu'ils établissent une nouvelle barrière vivante. Replanter est souvent nécessaire pour remplir des écarts où des plantules n'ont pas survécus. Les fermiers doivent être sûrs qu'ils commencent à tailler les arbres quand les plantules sont dans la pépinière. Il y a toujours du travail de taillage à faire pour maintenir la barrière. Par contre, une fois que la barrière vivante est établie, les fermiers peuvent développés leurs jardins forêt dans la sécurité offerte par la protection permanentes, et ils peuvent profités des nombreux produits de leur barrière vivante.

### *Les caractéristiques désirables des arbres utilisés dans les barrières vivantes:*

- Peu affectés par les petites «blessures» - les barrières vivantes sont susceptibles aux blessures de taillage et de broutage d'animaux fréquentent donc ils devraient pouvoir résister ces blessures.
- Une croissance rapide – pour fournir des bénéfices pour lesquels ils sont plantés aussitôt que possible.
- Compatibles avec les récoltes – évitez les variétés qui ont des effets adverses sur les autres variétés ou les récoltes avec lesquels elles sont associées.
- Production – sélectionnez des arbres avec des produits utiles comme du fourrage, du fumier vert, et du bois de chauffage.
- Protection – ils devraient avoir des branches rigides, des épines, des piquants, des orties, ou du latex irritant pour repousser les animaux.
- Propagation végétative – assure un établissement rapide en réduisant les chances de s'étendre dans les zones de pâturage et de culture.

### *Considérations de conception:*

Les variétés épineuses (acacia sp., parkinsonia ziziphus, etc.) ont tendances de mieux fonctionner dans les barrières vivantes, bien que beaucoup de personnes utilisent aussi des variétés non-épineuses. L'espacement parmi les arbres dans une rangée pour des variétés épineuses devrait être 20 cm – 50 cm à part. Les boutures de euphorbia, jatropha, et autres variétés non-épineuses – particulièrement utiles pour la rangée centrale d'un mur vert – devraient être plantées très proches ensemble (10-20 cm). Pour les variétés non-épineuses dans les rangées extérieures et intérieures, 40-50 cm d'espacement à tendance d'être efficace. Les fermiers qui peuvent se permettre d'acheter du fil barbelé planteront souvent des arbres comme des poteaux vivants, et attacheront le fil barbelé une fois que l'arbre atteint la hauteur appropriée. Si les arbres sont en train d'être plantés dans une barrière morte, plantez les plantules à un mètre de la barrière existante (même si ça a l'air que vous perdez de l'espace). Les bâtons qui tombent et les broussailles à côté de la barrière mortes peuvent encombrer et tuer les plantules, et le bois qui pourrit peut héberger des pestes qui attaqueront votre barrière vivante quand ils ont fini avec la barrière morte.

Bien que ce soit possible de planter une seule rangée d'arbres pour une barrière vivante ou un mur vert, notre expérience nous montre que deux ou trois rangées sont beaucoup plus efficaces, puisqu'elles fournissent des couches de production et de protection additionnelles. C'est mieux d'échelonner les rangées d'arbres pour les barrières vivantes et les murs verts, décalant les arbres d'une rangée de ceux dans la prochaine. Ceci aidera à réduire l'attachement des racines des arbres espacés à proximité. Ceci fournira aussi une barrière plus épaisse quand les branches sont entrelacées entre les tiges d'arbre. Une variété de variétés devrait être sélectionnée pour les barrières vivantes pour augmenter la diversité et fournir une sélection de produits plus grande. TREES conseil la composition suivante pour un mur vert de trois rangées:



## Rangée externe

La rangée externe d'arbres est construite d'arbres épineux plantés ensemble à proximité pour former une haie épaisse que même les chèvres ne peuvent pas pénétrer. Nous utilisons souvent des *Zizyphus mauritiana*, l'arbre jujube, des *Dovyalis* et des pommes Kai, parce que ces variétés épineuses ont des fruits de valeur qui sont riches en vitamine-C et qui peuvent être vendues au marché ou consommées par la famille.

Variétés conseillées: *Zizyphus*, *Dovyalis*, *Faidherbia albida*, *Acacia sp.*

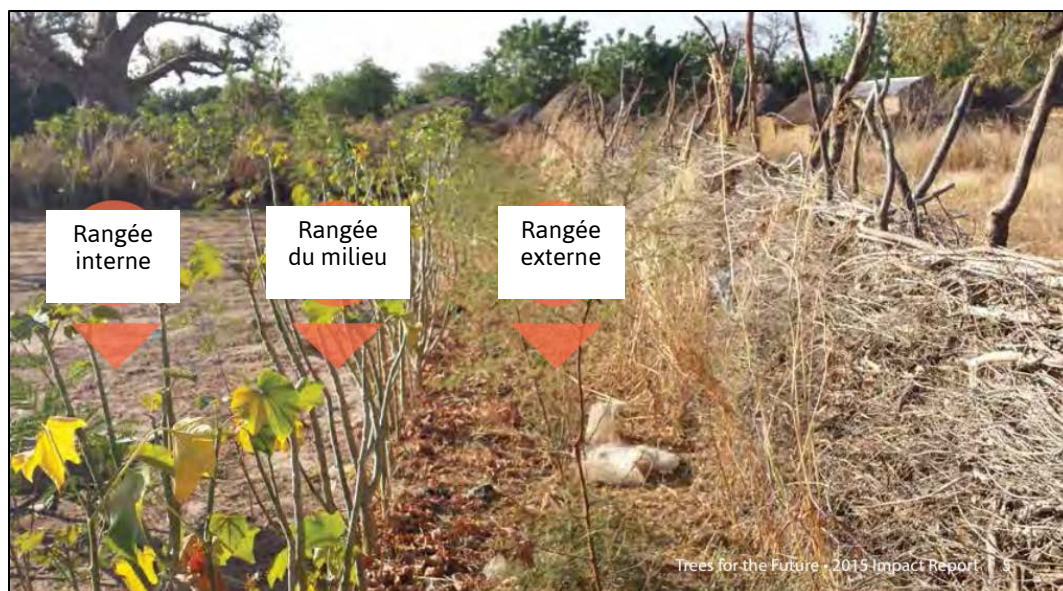
## Rangée du milieu

La rangée du milieu a tendance de consister des arbres à croissance rapide, robustes qui donnent une structure stable au mur vert. Cette structure est nécessaire pour soutenir les nombreuses autres branches épineuses qui seront éventuellement entrelacées parmi elles-mêmes. Souvent, nous utilisons des arbres comme les *Moringa oleifera* et les *Jatropha curcas* pour donner cette ligne de soutien structurelle.

Variétés conseillées: *Jatropha curcas*, *Euphorbia*, *Leucaena*, *Moringa oleifera*

## Rangée interne

Les fermiers choisissent souvent une variété d'arbres pour les planter dans la paroi du mur vert qui entoure leur terrain. Pendant que nous vous conseillons de planter des grands arbres à croissance rapide comme des *Leucaena*, *leucocephala*, *Cassia sepium* et *Gliricidia sepium* pour former un coupe-vent à usages multiples, les fermiers dans des endroits mieux protégés des vents féroces choisiront souvent de planter des pois d'Angole riches en protéine qui fixent de l'azote pour qu'ils puissent récoltés énormément des pois d'Angole de leur mur vert deux fois par ans.



Variétés conseillées: *Leucaena*, *Leucocephala*, *Grevillea spp.*, *Gliricidia sepium*, *Cassia siamea*, *Cajanus cajan*, *Calliandra Sesbania*



## Culture intercalaire

En plus de protéger votre chantier, la première étape de l'approche de jardin forêt comprend de stabiliser et de revitaliser les terres pour assurer que les arbres et les récoltes rentables que vous plantez dans l'étape de diversification sont élevés dans des terres saines et fertiles. Particulièrement nécessaire pour les chantiers dégradés qui souffrent d'une plantation intensive et continue dans des systèmes de monoculture, la culture intercalaire aide à: stabiliser les couches arables érosives avec des maillages de systèmes de racine qui tiennent la terre en place; réduire la vitesse de ruissèlement, encourageant l'eau de pénétrer les terres au lieu de traverser la surface; et augmenter la fertilité de la terre à travers de la fixation d'azote dans les terres. La culture intercalaire aide aussi à fournir une abondance de feuilles riches en nutriments et des tiges pour de l'engrais vert, qui recyclent les nutriments de la terre pendant qu'elle améliore aussi l'aération de la terre et réduit la température de la terre.

**La culture intercalaire concerne la plantation de plusieurs ensembles de rangées d'arbres ou d'arbustes singuliers ou doublés entre lesquels des récoltes peuvent être cultivées.** Bien que les arbres d'œuvre et les arbres fruitiers sont souvent sélectionnés pour l'usage dans des systèmes de culture intercalaire, TREES encourage l'usage des arbres d'agroforesterie à croissance rapide et usages multiples pour les jardins forêt pour rendre la terre plus stable, avoir plus d'eau disponible, et pour avoir de la terre plus fertile pour les arbres et les récoltes diverses qui sont cultivés parmi les couloirs. Les arbres de couloir sont taillés périodiquement pendant la saison de culture pour fournir de la biomasse et pour éviter de couvrir les autres récoltes qui poussent et ont besoin du soleil. De nombreux fermiers dans des pays développant n'ont pas accès aux engrais commerciaux, et s'ils ont accès, les engrais ont tendances à être très chères. Pour eux, il y a des bonnes nouvelles; vous pouvez cultiver de l'engrais sur vos arbres.

### *Les avantages de la culture en couloir*

Les nombreux avantages de la culture en couloir comprennent:

- L'érosion du vent et de l'eau réduite
- Le ruissèlement réduit et la recharge de la nappe phréatique augmentée
- La fertilité de la terre améliorée grâce à la fixation d'azote et la matière organique augmentée
- Perte d'humidité de la terre à cause des vents réduite
- Habitat pour la biodiversité amélioré
- Production de produits d'agroforesterie utiles, ex. bois de chauffage et poutres.
- Protection des pestes grâce à la réduction de la visibilité des récoltes, la diffusion de cible pour les pestes grâce à la diversité de plante, perturbation du mouvement des pestes, et création d'un habitat plus favorable pour les insectes bénéfiques.

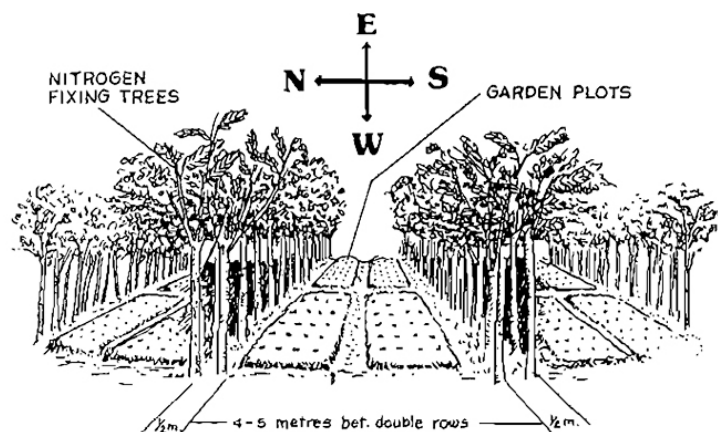
### *Les caractéristiques désirables pour les arbres utilisés dans la culture intercalaire:*

- Produit une abondance de litière de feuille, préférablement qui produit plus de feuilles avant la saison de récolte.
- Fixateur d'azote.
- Capable de repousser rapidement après avoir été taillé, élagué, ou écimé.
- Croissance rapide – pour donner les avantages pour lesquels ils sont plantés aussi tôt que possible.
- Résistant aux sécheresses.
- Capable de pousser dans des terres dégradées, qui manquent des nutriments.
- Compatible avec les récoltes de nourriture – évitez les variétés qui ont des effets adverses sur les autres variétés d'arbre ou de récolte avec lesquels elles sont associés.
- Possède une racine pivotante profonde avec une croissance de racine latérale minimale – les racines de l'arbre devraient pousser profondément dans la terre au lieu de horizontalement pour réduire la compétition dans les zones de racine des récoltes plantées dans les couloirs.
- Usages multiples – sélectionnez des arbres avec des produits utiles comme du fourrage, du fumier vert, et du bois de chauffage.

### *Considérations de conception:*

Sur de la terre plate, les rangées d'arbres devraient être plantées dans la direction de l'est à l'ouest, PAS du nord au sud. Quand vous plantez de l'est à l'ouest, en suivant le mouvement du soleil pendant qu'il traverse le ciel, le soleil est capable de briller au-dessus des rangées pendant toute la journée. Par contre, si la terre est en pente, les couloirs devraient être plantés en suivant les contours (Voir la section de plantation en contour ci-dessous), tandis que c'est plus avantageux de gérer l'érosion de la terre superficielle que c'est de suivre le mouvement du soleil. Dans ce cas, les arbres de couloir sont taillés lourdement pendant la saison de récolte pour minimiser la compétition pour le soleil.

De notre expérience, nous avons trouvé que c'est très efficace de planter une double rangée, aussi proche que 20 cm à part, avec les arbres environ la même distance à part entre les deux rangées. Comme avec les barrières vivantes, les rangées sont échelonnées pour réduire la reliure de racine entre les arbres. Par contre, dépendant du nombre d'arbres qui ont été élevés pour être plantés, c'est mieux d'étendre ces arbres dans une seule rangée avec de l'espacement jusqu'à un



mètre à part. De cette façon, les fermiers peuvent commencer à couvrir leurs terrains avec des arbres d'agroforesterie. Après, plus d'arbres peuvent être élevés et plantés pour augmenter la densité des rangées dans les saisons de plantation suivantes.

L'espacement entre les rangées d'arbres est très variable, allant de 4 à 20 mètres, dépendant des préférences du fermier et de la pente du terrain. TREES conseil un espacement plus proche pour les terrains en pente tandis que les couloirs sont très efficaces pour contrôler l'érosion. Un espacement de 4-5 mètres entre les rangées, pourtant demandant beaucoup de travail, produira des grandes quantités de bois et revitalisera les terres dégradées rapidement avec une quantité de feuilles tombantes énorme (Nair, 1993).

### *Gestion des arbres de culture intercalaire:*

Pendant la saison de croissance, avec un système de rotation de 3-4 semaines, les branches et petites branches de ces arbres sont coupées et les feuilles tombent autour des récoltes qui poussent entre les rangées d'arbres (voir la photo ci-dessous). Ces feuilles se décomposent rapidement, ajoutant une grande quantité de matière organique et des nutriments dans la terre. Particulièrement sur les terres dégradées, ceci mène à des augmentations de rendements de récolte considérables et durables. Les fermiers dans notre programme ont vu leurs rendements s'améliorer par trois fois seulement une année après que le système commence.

Quand la saison de croissance se termine, les fermiers peuvent permettre les arbres de pousser haut, puisqu'ils ne seront pas en compétition avec les récoltes pour le soleil (voir les photos ci-dessous). Au début de la prochaine saison de récolte, les arbres peuvent être 3-4 mètres de haut et l'arbre entier devrait être coupé. Les arbres peuvent être récoltés d'une hauteur de 50 cm à 1 mètre au-dessus du sol. Le bois peut être utilisé pour du bois de chauffage ou de la construction, et les feuilles devraient être labourées dans la terre ou déposées sur la surface comme de l'engrais vert.



Culture intercalaire avec du *Cajanus cajan*



Coupe et dépose avec des arbres d'agroforesterie

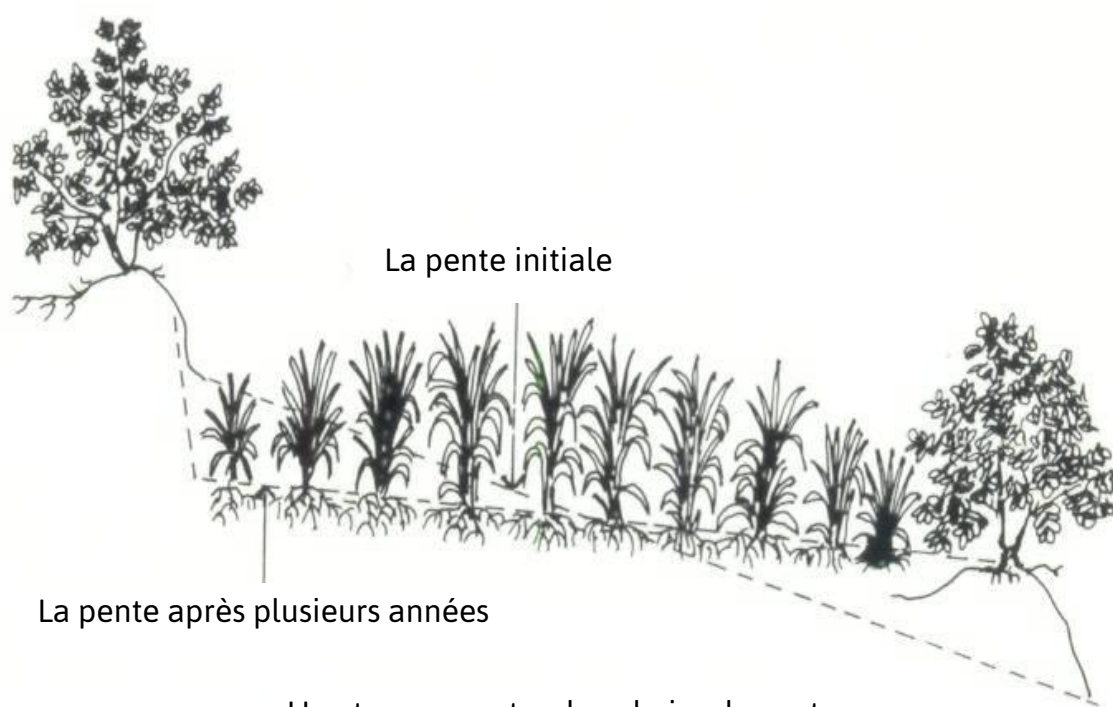
*Certaines variétés utiles pour la culture intercalaire:*

- *Cajanus cajan*
- *Calliandra calothyrsus*
- *Chamaecitissus prolifera*
- *Faidherbia albida*
- *Leucaena leucocephala*
- *Sesbania sesban*
- *Tephrosia candida*

## **Plantation de contour**

À ce point-là, nous espérons que c'est clair que la stabilité et fertilité sont clés pour maintenir une productivité agricole. Quand les jardins forêt sont en train d'être établis sur des flancs de colline dégradés et arides, particulièrement sur des pentes de plus de 5% (ex. une grimpe verticale d'un mètre ou une baisse de 20 mètre), l'érosion de terre est un défi majeur. Pendant les pluies, le ruissèlement bouge rapidement à travers du terrain s'il n'est pas ralenti par de la végétation ou des autres barrières et n'est pas permis de se filtrer dans la terre. Pendant qu'il descend le flanc de colline, il porte de la terre superficielle – et tous les nutriments – avec lui. **La plantation de contour concerne les barrières végétales plantées sur les contours des flancs de colline et pentes pour stabiliser les terres et augmenter l'humidité et la fertilité de la terre.**

Les contours sont des lignes à niveau qui traversent la pente à une élévation constante. Les contours peuvent se courber d'un côté à l'autre pour rester à niveau, mais les lignes ne remontent ou redescendent jamais sur la pente. Une fois que les lignes de contour sont tracées à travers d'un flanc de colline ou une pente, des barrières végétales d'arbres, d'arbustes, et d'herbes peuvent être plantées le long des contours pour contrôler l'érosion de la terre. C'est mieux de creuser un fossé le long des lignes de contour, en tassant la terre du fossé fermement dans une berme sur la pente qui monte, puis en plantant des arbres, des arbustes, et des herbes sur la berme. Une fois établi, n'importe quel ruissèlement qui coule sera ralenti par les bermes, et les particules de terre portées par l'eau se déposeront derrière. Après, l'eau aura une chance de s'infiltrer dans la terre au lieu de se précipiter plus loin dans la colline, prenant plus en plus de terre superficielle avec elle. Au fil du temps, les dépôts de terre continueront de se construire derrière les bermes pendant que la végétation s'étend et les stabilise, éventuellement réduisant l'inclinaison de la pente et formant une terrasse.



Avant de commencer la plantation en contour, c'est extrêmement important que la famille trace les lignes de contour avec précision. Si les lignes de contour ne sont pas à niveau, le ruissèlement peut se regrouper et couler le long de la barrière végétative en pente, potentiellement causant plus d'érosion que si la barrière n'était jamais plantée. Si plusieurs familles possèdent de la terre sur un flanc de colline, c'est mieux que tous les propriétaires sur la colline travaillent ensemble pour développer des contours le long du flanc de colline entier.

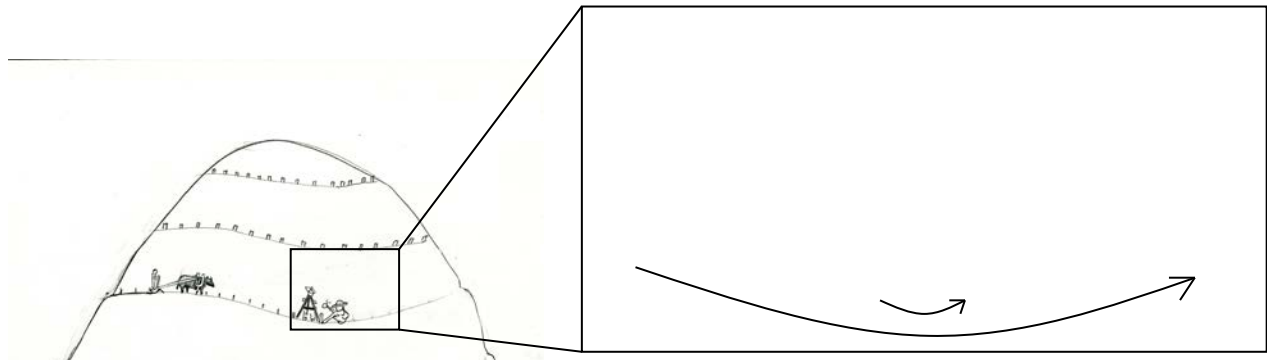
Semblable au système de culture intercalaire, les autres récoltes peuvent continuer d'être plantées entre les barrières. Si les couloirs entre les contours sont labourés pour la culture pendant les premières années de l'établissement du jardin forêt, le labourage devrait être fait en suivant les lignes de contour (ceci est une bonne règle de base pour tout le labourage et la plantation sur des terrains en pente, quel que soit la présence des contours végétales). Sur n'importe quelle pente avec une inclinaison de plus de 6%, les récoltes annuelles ne devraient pas être cultivées. C'est beaucoup trop difficile de garder les terres stables en labourant des pentes tellement inclinées, donc plantez seulement des récoltes d'arbre et des plantes vivaces sur des pentes inclinées, vos terres vous remercieront (en fournissant des rendements augmentés et durables!).

### *Comment trouver les lignes de contour avec un cadre-A*

Donc, comment trouvons-nous les lignes de contour en utilisant les matériaux disponibles localement? Nous sommes ravis que vous ayez demandé. Les étapes suivantes vous guideront dans la construction et utilisation d'un cadre-A.

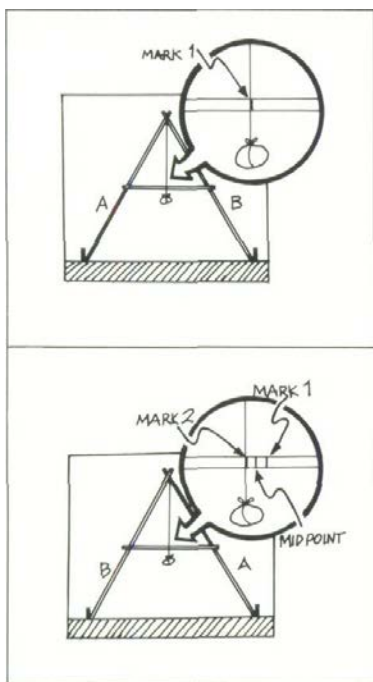
**Matériaux nécessaires pour construire un cadre-A:**

- Deux bâtons ou poutres 1.5 à 2 mètres longs, environ 3 à 5 cm en diamètre (peuvent être du bois, du bambou, du plastique, ou n'importe quel matériel robuste et léger)
- Un bâton du même matériel 1-1.5 mètre long
- Trois clous, ou 2 mètres de ficelle pour relier le bois ensemble
- Un morceau de ficelle 1.5 mètre long pour le niveau
- Un caillou rond, environ 5 cm en diamètre



**Comment construire un cadre-A** – Rejoignez les trois poutres ensemble, avec deux des poutres longues attachées d'un côté avec un clou ou de la ficelle, et la poutre courte attachée à travers des deux pour former un 'A'. Attachez un morceau de ficelle sur le haut du cadre-A, puis attachez le caillou à l'autre bout de la ficelle. Le caillou doit être assez lourd pour que le vent ne le bouge pas. Le caillou devrait pendre environ 15-20 cm en dessous de la barre transversale.





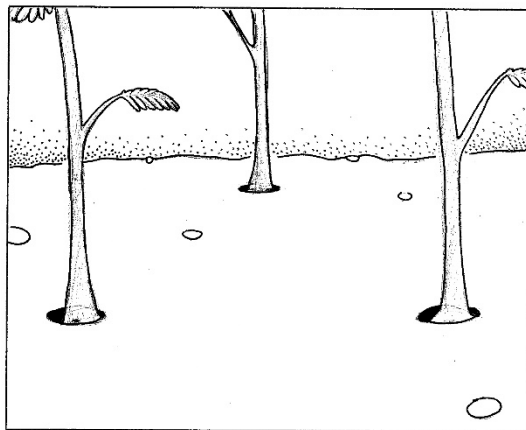
**Comment calibrer un cadre-A** - Pour trouver la ligne « à niveau » centrale sur la barre transversale, placez le cadre-A sur du sol presque à niveau. Marquez où les jambes (A et B) touchent le sol. Marquez sur la barre transversale où la ficelle alourdie passe ('marque 1').

Tournez le cadre-A pour que la jambe A est exactement où la jambe B était, et placez la jambe B exactement où jambe A était. Marquez sur la barre transversale où la ficelle tombe cette fois ('marque 2'). Si les deux marques sont les mêmes, elles représentent les points médians. Si elles sont différentes, le point médian se trouve au milieu des deux marques.

Vérifiez le point médian en bougeant une jambe jusqu'à ce que la ficelle pende au point médian. Marquez la position des jambes A et B avec des piquets dans le sol. Inversez les jambes A et B. Si la ficelle pend au point médian encore, le cadre-A est à niveau et le point médian est précis.

**Étape 1) Trouvez et marquez les contours:** Trouvez les contours en utilisant un cadre-A et des piquets (ex. bois). Commencez de créer les lignes de contour au sommet de la colline. Placez la jambe A du cadre-A sur le sol où vous voulez établir la première rangée, marquez la position de la jambe avec un piquet. Ajustez l'autre jambe jusqu'à ce que la ficelle pende le long de la ligne centrale, montrant qu'elle est à niveau, puis marquez la jambe B. Après, pivotez la jambe A autour, gardant la jambe B fermement dans la place de la deuxième marque. Réajustez la jambe A jusqu'à ce que la ficelle montre qu'elle est à niveau et marquez le troisième point. Continuez ce procès le long du flanc de colline ou le long de la pente. Puis, suivez les mêmes étapes pour délimiter la prochaine ligne, qui devrait être parallèle à celle que vous venez de compléter. Continuez ce procès jusqu'au bas de la colline ou la pente.

**Étape 2) Préparez les lignes:** Utilisez vos piquets comme un guide, creusez un fossé d'environ 50 cm en largeur et 50 cm en profondeur le long du contour pour créer une fondrière. Placez la terre sur la pente qui monte pour former une berme et entassez la terre fermement. Plantez les graines ou les plantules sur les monticules au début de la saison pluvieuse (Voir la section de terrassement pour plus d'information à propos des bermes et fondrières).



**Étape 3) Plantez la végétation:** Semez les graines des arbres à croissance rapide prétraitées qui fixent l'azote, lourdement le long des monticules (plantez les graines dans 2 rangées, avec 10 cm d'espacement parmi les rangées et 20 cm entre les rangées).

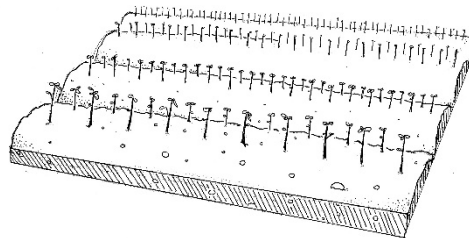
Couvrez les graines légèrement mais fermement avec de la terre. Si vous plantez les plantules ou les boutures de plantation le long des fossés, l'espacement devrait être 20 cm parmi la rangée et entre les rangées. Les herbes peuvent aussi être plantées pour continuer de stabiliser les monticules.

**Étapes 4) Protégez la végétation:** La première année est essentielle pour du succès. Les pluies extrêmement fortes, les animaux et les fermiers eux-mêmes peuvent endommager les structures. Soyez sûr d'empêcher les animaux de brouter dans le terrain, et enlevez les broussailles proches de plantules pour réduire la compétition.

**Étape 5) Diversifiez:** Commençant pendant la deuxième année, diversifiez les bandes et les couloirs avec des récoltes à court-terme et à long-terme.

### Distance parmi les rangées de contour

Pour fournir le maximum de protection, les rangées devraient être espacées correctement. La **dépose verticale** entre les rangées de contour (PAS la distance entre les rangées), devrait être environ 2 mètres. Les flancs de colline avec une pente légère auront des distances longues entre les rangées (bien que ce soit mieux de limiter ceci à 10 mètres entre les rangées), tandis que les montés plus inclinées seront plus proches ensemble.



Si une famille n'a pas le temps ou la main d'œuvre disponible pour établir des contours comme dirigés, encouragez-les d'en établir trois pour commencer, et de diviser le terrain en quart. La famille peut toujours ajouter des rangées de contour au fil du temps.

**Des herbes souvent plantées sont:** *Pennisetum purpureum* (herbe de napier). *Panicum maximum* (herbe éléphant), et *Vetivera zizanioides* (herbre Vetiver).

Des herbes, comme le napier, poussent vites et hautes pendant la saison mouillée et peuvent être en compétition avec des récoltes pour le soleil, l'eau et les nutriments. Donc plantez seulement ce qui sera coupé et apporté pour du fourrage.



### *Les caractéristiques désirables des arbres utilisés pour la plantation en contour:*

- Adapté au climat et aux terres locales.
- Peut-être semé directement ou planté des boutures.
- Produit une abondance de litière de feuille, préférablement qui produit la plupart des feuilles avant la saison de récolte.
- Fixateur d'azote.
- Capable de repousser rapidement après d'être taillé, élagué, ou écimé.
- Croissance rapide – pour fournir les avantages pour lesquels ils sont plantés aussi tôt que possible.
- Compatible avec les récoltes – évitez les variétés qui ont des effets adverses sur les autres arbres ou les récoltes avec lesquels elles sont associés.
- Possède une racine pivotante profonde avec une croissance de racine latérale minimale – les racines de l'arbre devraient pousser profondément dans la terre au lieu de horizontalement pour réduire la compétition dans les zones de racine des récoltes plantées dans les couloirs.
- Usages multiples – sélectionnez des arbres avec des produits utiles comme du fourrage, du fumier vert, et du bois de chauffage.
- Des herbes comme *Pennisetum purpureum* (herbe napier), *Panicum maximum* (herbe éléphant), *Vetivera zizanioides* (herbe vetiver). Des herbes, comme le napier, poussent rapidement et haut pendant la saison pluvieuse et seront peut-être en compétition avec les récoltes pour le soleil, l'eau et les nutriments.

Elles seront peut-être aussi en compétition avec les arbres et les arbustes plantés sur les bermes. Donc plantez seulement ce qui sera coupé et apporté pour du fourrage.



Plantation de contour avec *Calliandra calothyrsus*

### *Certaines variétés utiles pour la plantation de contour*

- *Cajanus cajan*
- *Calliandra calothyrsus*
- *Chamaecytisus proliferus*
- *Faidherbia albida*
- *Leucaena leucocephala*
- *Sesbania sesban*
- *Tephrosia candida*

## **Plantation dispersée**

Dans de nombreux endroits, les fermiers laissent souvent des arbres sur leurs fermes quand ils cultivent dans des nouvelles zones. Il y a des techniques de restauration de terre très efficaces comme la régénération naturelle gérée par le fermier qui encouragent les fermiers de permettre les plantules qui germent naturellement sur leurs fermes de pousser, les gérant seulement quand nécessaire. Nous encourageons que les fermiers laissent les arbres qui sont là, sauf si les avantages fournis sont éclipsés par les autres arbres qui peuvent être plantés et peuvent fournir encore plus d'avantages.

Pour les chantiers avec une couverture d'arbre existante limitée, comme nous savons grâce à notre but dans l'étape de protection et revitalisation de l'approche de jardin forêt, nous voulons augmenter la couverture d'arbre et la fertilité de la terre. Nous faisons ceci en établissant des barrières vivantes, des coupes-vent, des plantations en contour, et des systèmes de culture intercalaire. Par contre, même avec tous ces groupements d'arbre, c'est toujours probable qu'il y ait des grandes zones de terrain sans arbres. Dans ces espaces ouverts, nous voulons disperser la plantation des arbres pour que les espaces 'vides' puissent bénéficier des quantités d'azote et d'engrais vert augmentées que ces arbres d'agroforesterie fournissent. Plus tard dans l'approche de jardin forêt, pendant l'étape d'optimisation, les familles reverront leurs chantiers et peuvent décider de remplir les espaces ouverts qui restent avec des arbres d'agroforesterie, des arbres d'œuvre, des arbres fruitiers ou des autres variétés de plantes ou d'arbres dispersés.

Les fermiers peuvent sélectionner beaucoup de variétés pour la plantation dispersée. Dans la première étape de ce projet, TREES conseil de planter des arbres d'agroforesterie à croissance rapide et usages multiples avec les mêmes caractéristiques que ceux de culture intercalaire.

L'espacement entre les arbres dispersés se varie considérablement, dépendant de la quantité d'espace 'ouvert' après que les couloirs et barrières vivantes sont plantés. Une bonne règle de base est d'avoir un arbre dispersé tous les 50 à 100 mètres carrés.

Les pratiques de gestion des arbres dispersés sont semblables à celles des arbres dans les systèmes de culture intercalaire – les branches les plus épaisses peuvent être élaguées au début de la saison de récolte et utilisées comme du bois de chauffage ou des poutres, pendant que les feuilles, les tiges, et les petites branches peuvent être 'coupées et déposées' comme de l'engrais vert pendant la saison de récolte.

Pendant que les arbres et les plantes de jardin forêt sont graduellement plantés et mûrissent, les familles peuvent décider de continuer avec les mêmes pratiques de gestion. S'ils commencent à se mettre en compétition pour l'espace, les nutriments, ou le soleil avec des autres récoltes de valeur, les fermiers peuvent couper les arbres du jardin forêt complètement. Par contre, si les arbres produiront du bon bois d'œuvre ou des autres produits ou services désirés, ils peuvent être laissés avec peu ou pas de gestion régulière. Dans la plupart des cas, dépendant du placement de la végétation périphérique, et des variétés, les familles décideront de comment gérer chaque arbre sur une base individuelle.

## Les coupes feu, coupes carburant et coupes-feu vert

Les feux sont une menace commune, particulièrement dans les régions de terre sèche où ils peuvent causer des dommages notables aux arbres, aux récoltes, et aux autres végétations, ainsi que les bâtiments, les animaux et les humains. Dans les zones susceptibles aux feux, c'est mieux de s'attendre qu'il y ait des feux et prendre des actions pour les empêcher au lieu de les adresser d'une façon réactionnaire.

Les feux sont souvent provoqués par les humains. L'agriculture sur brûlis et les feux de pâturage sont des pratiques normales dans de nombreux endroits. Ceci est quand les fermiers et les bergers coupent la végétation présente et puis brûlent la parcelle de terre dégagée pour convertir la terre pour l'agriculture ou pour stimuler une croissance de fourrage frais. Bien que les cendres des feux fertilisent les récoltes ou les fourrage au court-terme. Le feu brûle beaucoup de la matière organique et l'azote tout en tuant les plantules et les microorganismes bénéfiques qui autrement fourniraient des avantages à long terme pour la terre. Ces feux sont aussi notoires pour s'aggraver et brûler plus de végétation qu'anticipé. Les feux sont souvent commencés par les apiculteurs qui sont négligents avec la fumée qu'ils utilisent pour leurs ruches, par les fumeurs de cigarette imprudents qui balancent leurs mégots ou leurs allumettes dans des endroits secs. Les feux peuvent aussi être commencés par des éleveurs qui laissent leurs feux de camp déclencher des incendies.

La plupart des incidents de feu peuvent être évités en s'abstenant de ces activités ou en étant beaucoup plus diligent avec ces activités. Dans les endroits où les feux sont particulièrement problématiques, nous vous conseillons d'éduquer votre communauté dans la prévention des incendies, et d'encourager les dirigeants de la communauté de tenir ceux qui sont coupables de déclencher des feux comme responsables.

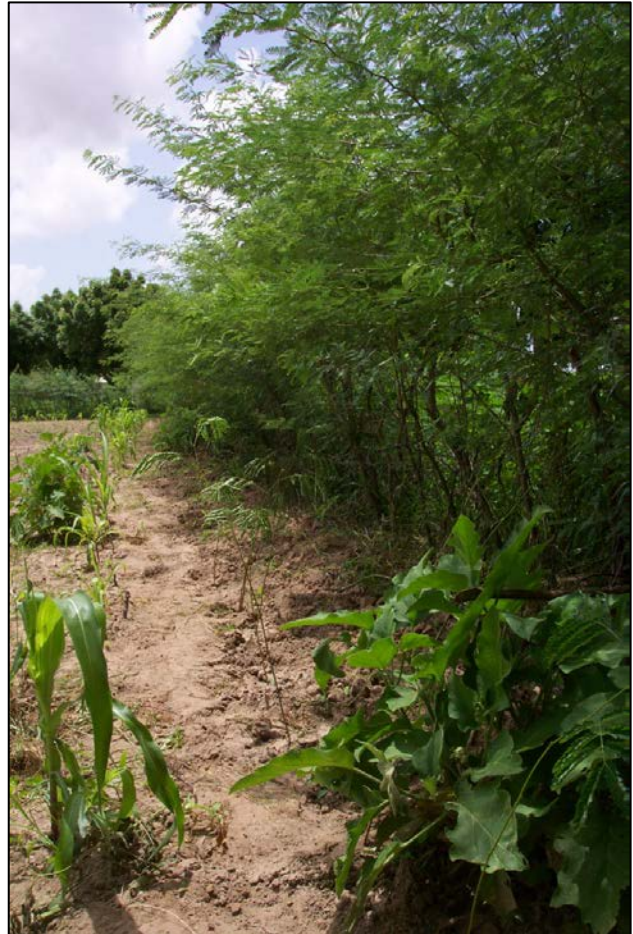
La prévention de feu n'est pas infaillible, par contre, certaines mesures devraient être prises pour aider à éradiquer les feux une fois qu'ils commencent et pour les empêcher de brûler les récoltes et les arbres, particulièrement les plantules et les sauvageons. Pendant la saison sèche, c'est bien de régulièrement dégager les broussailles et les grandes herbes autour des arbres jeunes. Cette végétation est un risque pour les incendies et alimentera n'importe quel feu potentiel. *Imperata cylindrica* est une herbe commune qui se prolifère dans les endroits où il y a peu de végétation, particulièrement dans les terres dégradées, déboisées, ou qui viennent d'être brûlées. *Imperata* est un risque d'incendie notable et devrait être dégagée ou aplatie sur le sol régulièrement autour des chantiers de plantation d'arbre et d'agriculture pour réduire le risque de feu. Des coupes-feu autour des chantiers plus grands, susceptibles au feu devraient aussi être considérés. Un **coupe-feu** peut être fait en dégageant une bande de végétation d'environ 4 mètres autour du chantier de plantation, laissant un espace de 12 mètres, puis dégageant 4 mètres de plus à l'extérieure. La bande de 12 mètres entre les dégagements de 4 mètres devrait être brûlée prudemment. En enlevant cette végétation, les feux se calmeront probablement grâce à un manque de carburant une fois qu'ils arrivent au coupe-feu.



Malgré les avantages possibles des coupes feu pour la suppression de feu, ils sont problématiques aussi puisqu'ils demandent que la végétation présente soit enlevée, ainsi prenant du terrain valable qui pourrait être productif. Ceci expose les terres à plus de dégradation. Où possible, nous conseillons d'utiliser des coupes-vert et des coupes feu qui fournissent de la protection du feu et des produits utiles comme de la nourriture, du fourrage, du bois d'œuvre, et du bois de chauffage.

Un coupe-feu est une bande de terre large autour d'une zone protégée où il y a une végétation épaisse existante qui est démariée et remplacée par des autres arbres. Une fois qu'ils sont mûrs, les coupes feu minimiseront le sous-bois inflammable, ainsi réduisant la vitesse et la force des feux qui viennent vers les zones protégées. Les arbres dans un coupe-feu devraient être taillés régulièrement à une hauteur d'environ trois mètres du sol. N'importe quelle végétation morte or sèche devrait être enlevée. L'ombre des arbres aidera à éradiquer une grande partie du sous-bois. C'est peu probable que les coupes feu puissent arrêter un feu, mais ils devraient permettre plus de temps au propriétaire du terrain de l'éradiquer (Skinner, 2000; Imperata grasslands).

Un **coupe-feu vert** est une bande large d'arbres densément plantés qui sont choisis particulièrement pour leur teneur en humidité haute et le manque de biomasse inflammable qu'ils produisent. Quand elle est mûre, la canopée d'un coupe-feu vert aidera à minimiser le sous-bois susceptible au feu pendant que les feuilles et les troncs résistants aux feux des arbres empêcheront les feux de les passer et s'étendre. Les récoltes succulentes qui supportent l'ombre (ex. banane, papaye, et récoltes de racine) peuvent aussi être plantées sous les coupes feu verts pour créer une barrière verte qui aidera encore plus à éradiquer les feux imposants. Dans tous les cas, les broussailles, les herbes, et la végétation sèche devraient être enlevées régulièrement.



Rangée de *Leucaena leucocephala* nouvellement plantée dans la protection d'une barrière vivante épineuse.



La largeur conseillée pour les coupes feu se varie beaucoup dépendant des conditions du risque de feu, la pente, et la quantité de végétation inflammable. Généralement, la largeur des coupes feu devrait être entre 12 et 35 mètres: la plus grande inclinaison de la pente et la quantité de végétation inflammable, le plus grand la largeur sera (Plana, et al). Aux endroits avec des arbres et des récoltes ignifuges utilisés dans un coupe-feu vert, trois ou quatre rangées d'arbre lourdement plantées devraient suffire. Les arbres sélectionnés pour les coupes-feu verts devraient être ignifugés avec des canopées denses, faciles à établir et capables de retenir du feuillage vert et sont succulent pendant l'année sans laisser tomber des feuilles inflammables. Regardez la liste ci-dessous pour des variétés de coupe-feu et de coupe-feu vert. (Imperata Grasslands)

### *Certaines variétés utiles pour les coupes feu et les coupes feu verts*

Variétés de coupe-feu conseillées:

- *Acacia auriculiformis*,
- *Acacia mangium*,
- *Albizia lebbek*
- *Calliandra calothyrsus*
- *Gmelina arborea*
- *Leucaena leucocephala*
- *Macadamia hildebrandii*,
- *Schima wallichii*,
- *Syzygium cumini*
- *Vitex pubescens*

Variétés de coupe-feu vert conseillées:

- *Anacardium occidentale*
- *Ficus elastica*
- *Mangifera indica*

## **Limitations des technologies d'agroforesterie**

Gardez en tête que chaque système ou technologie sélectionné dans les jardins forêt, comme avec n'importe quelle option d'usage de terre, a des limitations. Voici des limitations générales pour les technologies d'agroforesterie – qui peuvent s'étendre au jardinage forestier aussi – que les familles devraient bien connaître avant de les utilisées.

- Elles demandent un système de gestion beaucoup plus intensif, comprenant d'équipement spécialisé pour la gestion des arbres et des compétences et formations additionnelles pour gérer plusieurs récoltes à la fois dans un chantier.

- Elles suppriment de la terre de la production de récolte annuelle et ne fourniront peut-être pas de rendements financiers des arbres pour quelques années.
- Elles demandent une infrastructure de commercialisation si les produits d'arbre sélectionnés ne sont pas présents dans la région locale.
- Les arbres peuvent devenir des obstacles pour la culture des récoltes s'ils ne sont pas plantés et conçus prudemment.
- Les arbres peuvent être en compétition pour le soleil, l'humidité et les nutriments avec des récoltes compagnon.
- Les récoltes compagnons seront peut-être en compétition avec les arbres pour l'humidité et les nutriments.

## CHAPITRE 8: SOURCES

---

1. Pour plus d'information à propos des coupes vents, visitez <http://www.fao.org/docrep/t0122e/t0122e0a.htm>
2. Pour plus d'information à propos de la culture en couloir, visitez <http://www.agroforestry.net/overstory-back-issues/337-overstory-261-alley-cropping>
3. Pour plus d'information à propos de la plantation en contour, visitez: [http://www.worldagroforestry.org/Units/Library/Books/Book%2082/imperata%20grassland/html/4.1\\_soil.htm?n=20](http://www.worldagroforestry.org/Units/Library/Books/Book%2082/imperata%20grassland/html/4.1_soil.htm?n=20)

Pour plus d'information à propos des coupes feux et des coupes veaux verts, voyez:

4. Friday, Kathleen S., M. Elmo Drilling, and Dennis Garrity. (1999) *Imperata* grassland rehabilitation using Agroforestry and Assisted Natural Regeneration. International Centre for Research in Agroforestry, Southeast Asian Regional Research Programme, Bogor, Indonesia.
5. Plana, E, Rufi Cerdan, and Castellnou, M. (2005) Chapter 39: Developing Firebreaks; Found in: Mansourian, S., Vallauri, D., Dudley, N., eds. (in cooperation with WWF International). 2005. Forest Restoration in Landscapes: Beyond Planting Trees, Springer, New York.
6. Agee, J. Bahro, B., Finney, M., Omi, P., Sapsis, D., Skinner, C., van Wagtendonk, J., Weatherspoon, C. (2000) The Use of Shaded Fuelbreaks in Landscape Fire Management. *Forest Ecology and Management*, 127: 55-66.



## Chapitre 9: Variétés populaires d'arbre d'agroforesterie



Comme nous avons appris, les arbres plantés avec l'usage des technologies d'agroforesterie dans la première étape de l'approche de jardin forêt est une étape importante pour la poursuite continue de la gestion de terre durable. Établir un système durable d'agroforesterie prendra place au cours d'un nombre d'années. Les deux premières années sont extrêmement importantes puisque les familles doivent avoir un certain niveau de succès et veulent voir des produits récoltables ou des bénéfices visibles qui les garderont engagés et dévoués. Après que les premières variétés pionnières sont établies, que les chantiers sont protégés, et que les terres sont revitalisées avec une combinaison des technologies d'agroforesterie décrites ci-dessus, le système de diversification deviendra beaucoup plus facile.

Dans la première étape de l'approche de jardin forêt, vous commencerez avec un nombre de variétés bas, peut être seulement trois ou quatre. Bien que nous vous conseillions de planter des variétés indigènes quand elles ont les caractéristiques désirables nécessaires pour les technologies et le climat, les variétés non-indigènes naturalisées qui ont été examinées et utilisées pour des projets d'agroforesterie pendant des décennies satisfont les besoins de croissance, production, et service du système. Peu importe la variété, les arbres que vous sélectionnez et plantez pendant la première étape doivent inclure des arbres à croissance rapide et usages multiples qui ont le plus de caractéristiques suivant que possible, pertinent à la raison pour laquelle vous les plantez:

- Croissance rapide
- Fixateur d'azote
- Produit une abondance de litière de feuille
- Capable de repousser rapidement après d'être taillé, élagué, et écie
- Capable de pousser dans des terres dégradées, érosives, et manquant en nutriments
- Compatible avec les récoltes
- Racine pivotante avec une croissance de racine latérale minimale
- Usages multiples – les arbres qui fournissent une variété de produits utiles (ex. fourrage, engrais vert, et bois de chauffage) et des services économiques (ex. contrôle d'érosion et amélioration de terre)

À la fin, pour les variétés exactes dans votre jardin forêt, c'est à vous et votre famille de choisir et prendre la décision. Discutez de la sélection des variétés avec vos techniciens

de projet, les autres fermiers, et les représentants du département local de foresterie ou de ressources naturelles si vous avez des questions.

Ci-dessous se trouve une liste brève des variétés ou genres d'arbre les plus communs et utiles que TREES conseille, comprenant une description de l'arbre, ses produits, services, usages, besoins pour croissance, conseils de propagation et des photos.

## Leucaena spp.

**Vue d'ensemble:** Petit arbre ou arbuste à croissance rapide avec des feuilles caduques, mesure jusqu'à 20 m de haut. Indigène aux tropiques Américaines, des variétés améliorées de *Leucaena* sont maintenant développées dans presque chaque continent. C'est une variété principalement autogame donc les descendants sont semblables à l'arbre mère. L'usage de *L. collinsii* et *L. salvadorensis* est surtout en Amérique Centrale.



### Produits:

Bois: Peut-être tailler, bois épais bon pour du bois de chauffage ou des poutres.

Fourrage: Pourcentage de protéine brute haut, la digestibilité et la quantité copieuse de la production de litière de feuille nutritive des arbres *Leucaena* les font une source de fourrage excellente. Par contre, il contient du mimosine, un acide aminé irrégulier qui peut provoquer la perte de cheveux ou des problèmes d'estomac, et devrait être donné en quantité limitée aux non-ruminants, ou aux animaux qui ont seulement un estomac (ne pas en donner aux chevaux et aux mules). Pour les animaux ruminants (bétails, chèvres, moutons), l'alimentation peut être 25% *Leucaena*.

Engrais vert: Les feuilles ont beaucoup d'azote et sont un bon engrais organique.

### Usages d'agroforesterie:

Coupes-vent: Bon pour remplir des écarts dans les coupes-vent à cause de la densité des feuilles qui est complète mais pas trop épaisse, espacez environ 3-4 m à part.

Barrières vivantes: La vitesse rapide de croissance est bonne pour les poutres dans les barrières vivantes tant que les animaux ne mangent pas les plantules avant qu'elles murissent.

Culture intercalaire et plantation en contour: Fixateur d'azote; peut-être planté sur un terrain plat ou sur les lignes de contour d'une pente, *Leucaena* est favorable pour planter des bonnes rangées de haie qui produisent de l'engrais organique, du bois d'œuvre, et servent comme des coupes-vent. CARBURANT: carburant et charbon de qualité.

Apiculture: *Leucaena* est en fleur presque toute l'année, fournissant du fourrage constamment pour les abeilles.

**Caractéristiques:** Les taux de croissance sont rapides. Les formes de la couronne et les formations de branche sont toutes semblables. Une canopée étroite qui mesure 20 mètres en hauteur, des fois plus. Peut-être bien taillé, repoussant rapidement après

avoir été coupé. Par contre, C'est un semeur lourd, avec une capacité indésirable de se coloniser rapidement si pas prudemment géré.

**Demandes de chantier:** Pousse le mieux en plein soleil, quoiqu'il puisse supporter de l'ombre partiel. Tolérant des nombreux genres de terre et terrain, mais a tendance de ne pas bien pousser dans des terres acidulées. Peut supporter de la gelée légère bien que ceci le défoliera probablement.

*L. leucocephala*: Altitude de 0-1500 m; Précipitation 650-3000 mm

*L. collinsii*: Altitude 100-900 m; Précipitation 500-1000 mm

*L. salvadorensis*: Altitude 200-1000 m; Précipitation 800-2000 mm

**Propagation:** *L. leucocephala*: bouillez de l'eau, retirez la de la chaleur, placez les graines dans l'eau, permettez les de tremper pendant 2 minutes, et puis ajoutez de l'eau froide. Trempez les pendant 24 à 72 heures. Une autre option est de scarifier la couche de la graine. Soyez sûr de ne pas endommager la radicule/l'embryon (le côté pointu de la graine). *L. collinsii*: Bouillez de l'eau, retirez la de la chaleur, placez les graines dans l'eau et trempez les pendant 30 secondes, puis ajoutez de l'eau froide. Trempez les pendant 24 à 72 heures. La scarification est plus efficace. Soyez sûr de ne pas endommager la radicule/l'embryon (le côté pointu de la graine). *L. salvadorensis*: Aucun prétraitement n'est nécessaire.

**Pestes et maladies:** Il y a une myriade d'insectes, de champignons et d'animaux qui attaquent les *Leucaenas*, mais seulement quelques-uns font des dommages sérieux. Une perte de feuille étendue par les psylles dans les années 1980 n'est plus une inquiétude pour les nouvelles variétés plus résistantes. Les arbres adultes ont peu de problèmes, mais la perte de graine par les charançons de graine et la perte de fleurs par les larves de papillon ont été signalées. Les animaux qui broutent sont le plus grand problème.

## Calliandra calothyrsus

**Vue d'ensemble:** Le Calliandra calothyrsus est un petit arbre buissonnant, sans épines, qui est souvent à usages multiples. Il est indigène à l'Amérique Centrale et a été introduit dans la Java en 1936, où il s'est bien établi. Le Calliandra produit du bois de chauffage et de l'engrais vert excellent, et a une haute valeur pour les apiculteurs. Les feuilles ont beaucoup d'azote et sont utilisées comme un engrais, et parfois comme du fourrage pour les bétails. Dans les régions tropicales, il peut être établi à des altitudes au-dessus de 1500 mètres. Il se développe le mieux entre 250-1000 m. Le Calliandra est une bonne variété pionnière utilisé pour revitaliser les terres dégradées.



### **Produits:**

Bois: Les branches ne produisent pas de bon bois d'œuvre, mais puisque c'est un arbre très taillable qui pousse rapidement, à plusieurs tiges, et est sans épines, c'est une bonne variété pour du bois de chauffage. Le Calliandra devrait être taillé 20-50 cm au-dessus du sol pour faciliter le meilleur repoussement et éviter des infections fongiques.

Fourrage: Les feuilles et cosses sont riches en protéine (22%) et ne contiennent pas de substances toxiques, par contre, elles ont une haute concentration de tannins qui peut réduire la digestibilité.

### **Usages d'agroforesterie:**

Amélioration de la terre et revitalisation du terrain: le Calliandra prospère sur les pentes, les terres minimes, et les terrains agricoles dégradés. Il améliore la terre en fixant de l'azote et en produisant des grandes quantités de litière de feuille.

Culture intercalaire: La haute production de biomasse de feuille et le matériel de feuille haut en protéine, même sur les terres moins fécondes, rendent le Calliandra idéal pour l'usage dans un système de culture intercalaire.

Barrières vivantes: Avec plusieurs tiges pour s'entrelacer entre les arbres adjacents, le Calliandra peut former une barrière impénétrable.

Apiculture: Les fleurs riches en nectar produisent du fourrage constamment, qui est de haute qualité pour les abeilles, permettant une production de miel pendant toute l'année (photo 8B).

**Caractéristiques:** Arbre buissonnant, fixateur d'azote vigoureux. Taux de croissance rapide pour atteindre 4-6 mètres de hauteur (connu pour atteindre 12 m), croissance de 3-5 mètres est possible dans la première année.



**Demandes de chantier:** Pousse bien dans les tropiques humides, supporte des niveaux de précipitation aussi bas que 700 mm, mais prospère dans les régions avec 2000-4000 mm. Évitez les zones avec du mauvais drainage où l'engorgement est possible. Préfère les terres légères avec des conditions légèrement acidulées, mais peut pousser dans de nombreuses différentes sortes de terre. Supporte les altitudes de 250 à 1800 m. Relativement résistant aux sécheresses, mais pendant des sécheresses sévères, l'arbre mourra et reviendra avec les pluies.

**Propagation:**

Sacs d'arbre: Trempez les graines dans de l'eau pendant 24 heures. Semez deux graines par sac, couvrez avec 1 cm de terre et gardez humide. Dépotez à une hauteur de 20-50 cm, quand le collet de racine est entre .5-1.0 cm.

Racine-nue: Plantez les graines prétraitées dans la pépinière; permettez les de pousser 75-100 cm, ce qui prend environ 4 mois. Quand elles sont prêtes pour le dépotage, taillez les racines à 20 cm et le haut à 30 cm, enlevez les feuilles. Peu importe si vous propagez avec des sacs ou des racines nues, les broussailles devraient être dégagées avant de planter et devraient être surveillées pendant la première année.

**Pestes et maladies:** Le Calliandra a tendance de ne pas souffrir de grands problèmes de pestes ou de maladies. Les arbres mûrs devraient être taillés nettement, 50 cm au-dessus du sol pour éviter des infestations dans les fissures des souches récoltées.

## Faidherbia albida

**Vue d'ensemble:** Aussi appelé *Acacia albida*, *Faidherbia albida* est un grand arbre épineux qui atteint des hauteurs jusqu'à 30 m, avec des branches qui s'étendent et une couronne arrondie. Il est indigène à de nombreux pays en Afrique, et est normalement considéré comme le meilleur arbre d'agroforesterie pour la culture intercalaire dans les terrains. L'arbre réagit bien au taillage, mais soyez sûr de faire des coupes nettes, puisque des mauvaises coupes peuvent causer des blessures, le prédisposant aux attaques des pathogènes.



### Produits:

**Fourrage:** Les feuilles et les cosses sont appétissantes et peuvent fournir une source importante de protéine pour les bétails pendant la saison sèche.

**Bois:** *F. albida* est souvent utilisé pour du bois de chauffage. Ce n'est pas un bon arbre pour le bois d'œuvre à cause de la coloration et le tordage mais c'est du bois facile à travailler avec les mains.

### Usages d'agroforesterie:

**Ombre et abri:** *F. albida* est souvent protégé pour ombrer le café et les bétails pendant la saison sèche.

**Revitalisation:** Son système de racine étendu offre une protection excellente pour les rives et ruisseaux.

**Culture en couloir:** Perd ses feuilles pendant la saison pluvieuse, il fournit de l'engrais vert riche en nutriments quand les récoltes en ont le plus besoin. Être sans feuilles pendant la saison pluvieuse réduit aussi la compétition avec les récoltes pour le soleil. Du taillage répété pendant des périodes de production de biomasse moyennes stimule la production de feuille.

**Barrières vivantes et mortes:** Les branches épineuses peuvent être coupées pour former une barrière morte, qui doit être placée autour d'une barrière vivante nouvellement plantée où il y a un grand risque d'attaque d'animaux. C'est aussi un bon arbre pour la rangée extérieure d'une barrière vivante.

**Apiculture:** Le *F. albida* a l'avantage de produire des fleurs à la fin des pluies pendant que la plupart des variétés sahéliennes fleurissent avant les pluies, donc il peut être utilisé comme une source principale de fourrage d'abeille à ce moment.

**Caractéristiques:** À cause de sa phénologie inversée – il garde ses feuilles pendant la saison sèche pour fournir de l'ombre, et puis les perd pendant la saison pluvieuse pour fertiliser les récoltes – c'est un arbre souvent considéré comme un des arbres de culture intercalaire les plus efficace pour de l'engrais vert.

**Demandes de chantier:** *F. albida* pousse sur les rives des rivières et ruisseaux saisonniers et vivaces sur des terres alluviales sableuses ou des terres plates où les Vertisoles dominant. Il prospère dans les climats avec des étés longs, ou des saisons sèches avec des jours longs. Il supporte l'engorgement saisonnier et la salinité mais ne supporte pas les terres très argileuses. Il peut pousser dans des altitudes de 300-27000 m, et peut recevoir entre 250-1000 mm de précipitation.

**Propagation:** La propagation est plus réussite en utilisant des sacs d'arbre. Les graines devraient être enlevées des cosse avant d'être plantées, et devraient être prétraitées en coulant de l'eau chaude au-dessus d'elles, les permettant de tremper pendant 24 heures. La scarification est aussi une méthode de prétraitement efficace.

**Pestes et maladies:** Les scarabées Burchids attaquent les graines, donc récoltez les graines tôt et retirez-les des cosse pour éviter des infestations.

## Sesbania spp.

**Vue d'ensemble:** Considéré d'origine venant d'Égypte, *S. Sesban*, est un petit arbre ou arbuste avec une couronne étroite, des racines profondes qui peut avoir une ou plusieurs tiges. Pourtant un arbre de courte durée, un des meilleurs avantages de la sesbania comparé aux autres arbres et arbustes de fourrage est son taux de croissance initiale rapide, qui peut être exploité par la culture intercalaire avec des autres arbres avec une croissance plus lente pour avoir des rendements tôt. Il peut être difficile à établir dans des zones pas protégées puisqu'il est très favorable pour les bétails. *S. sesban* (photo 8D) et *S. grandiflora* (photo 8E) partagent de nombreuses qualités, tandis que *S. sesban* est mieux pour les climats plus secs.



### **Produits:**

**Fourrage:** Les feuilles de Sesbania sont très riches en azote et sont un supplément excellent pour le fourrage manquant des protéines. Il est donné aux ruminants qui mangent des feuilles et des branches jeunes. Le contenu de protéine brut est généralement plus de 20% et est souvent au-dessus de 25%, avec une bonne digestibilité. Par contre quand il est brouté, l'arbre fragile peut se casser très facilement, l'exposant aux attaques fongiques, donc c'est mieux d'utiliser un système de coupe-et-porte, avec les tiges nettement enlevées des arbres.

**Bois:** Très taillable, c'est une source populaire pour du bois de chauffage, et du charbon parce qu'il produit des grandes quantités de biomasse boisée dans peu de temps. Le bois est mou mais relativement sans fumée. Il a un embrasement rapide, et brûle chaud.

### **Usages d'agroforesterie:**

**Culture intercalaire:** Le Sesbania est facile à établir, il pousse rapidement, et est taillable, fournissant du paillis avec un contenu de nutriments haut qui le rend favorable pour la culture intercalaire.

**Revitalisation de la terre:** Il est souvent planté dans des terrains jachères pour améliorer la terre grâce à sa croissance rapide et ses caractéristiques de fixateur d'azote. Les feuilles et les tiges récoltées sont bonnes pour faire un composte riche ou de l'engrais vert.

**Coupes-vent:** Applicable comme une variété autonome autour des potagers, ou planté avec des variétés plus grandes pour protéger les grands terrains de récolte.

**Barrières vivantes:** Sesbania est une plante basse et buissonnante, qui avec sa croissance rapide est favorable pour rapidement établir une barrière vivante. Par contre, il doit être protégé des bétails ou il ne survivra pas le broutage.

**Caractéristiques:** Sesbania est un arbre de courte durée à croissance rapide qui pousse de nombreuses branches. Il a tendance de se développer en arbuste ou petit arbre d'environ 4 à 15 mètres en hauteur. Les fleurs pour les variétés peuvent être jaunes, violacées, blanches ou rouges.

**Demandes de chantier:** Supporte des terres salinées, acidulées, ou engorgées. Préfère entre 500 et 2000 mm de précipitation. *S. sesban* est capable de pousser dans des altitudes entre 100 et 2300 mètres.

**Propagation:** Le stockage des graines est orthodoxe, conservant la viabilité pendant 2 ans, mais les graines sont très susceptibles aux attaques des insectes et ne devraient pas être stockées pendant plus d'une année.

*S. sesban*: La scarification est conseillée. Soyez sûr de ne pas endommager la radicule/l'embryon (le côté pointu de la graine).

*S. grandiflora*: La scarification est utile, ou trempez dans de l'eau pendant 24 heures.

Soyez sûr de ne pas endommager la radicule/l'embryon (le côté pointu de la graine).

Semez deux graines par sacs 12 semaines avant de dépoter. Débroussailler autour des plantules est conseillé pendant le premier mois après le dépotage. La propagation de tige nue est aussi possible.

**Pestes et maladies:** La graine est souvent attaquée par des insectes. Les feuilles, les tiges et les branches sont susceptibles aux attaques des chenilles, des charançons, des foreurs de tige, des bactéries et des champignons. Brulez les plantes infestées.

## Senna siamea

**Vue d'ensemble:** *Senna siamea*, aussi appelé l'arbre Cassia, est un conifère à croissance rapide indigène à l'Asie de Sud-Est. Il supporte les terres arides et les climats tropicaux. Grâce à sa croissance rapide et sa régénération rapide après d'être taillé, c'est un arbre convenable pour de nombreux systèmes d'agroforesterie. Il est très populaire dans les régions arides, particulièrement l'Afrique de l'Ouest.



### Produits:

**Fourrage:** *S. siamea* est souvent cultivé pour du fourrage, mais l'arbre est sujet au broutage. Les feuilles sont très toxiques pour les non-ruminants comme des cochons et des poules, donc ces animaux devraient être tenus à l'écart des arbres.

**Bois:** Le bois foncé et épais du *S. saimea* est bon pour du bois de chauffage, quoiqu'il produit beaucoup de fumée. Il produit un charbon de bonne qualité. Le bois d'œuvre produit par l'arbre est très dur, résistant aux termites, fort, et durable, mais difficile à travailler. Il est souvent utilisé pour des meubles, des poignées, et des poutres pour la construction.

### Usages d'agroforesterie:

**Coupes-vent:** Remplit bien l'espace dans les coupes-vent avec sa taille, espacez à 3-4 mètres.

**Barrières vivantes:** Sa vitesse de croissance le rend convenable pour les poutres de barrières vivantes. Cultivé en forme de haie de barrière vivante, il augmente la capacité d'infiltration d'eau dans la terre efficacement et combat l'érosion.

**Amélioration de terre:** Pourtant pas un fixateur d'azote, sa haute production de biomasse le rend convenable pour de l'engrais vert.

**Caractéristiques:** *S. siamea* poussera dans une variété de condition climatique mais est particulièrement adapté aux plaines des tropiques avec un climat de mousson. Il poussera seulement une fois que ses racines ont accès à la nappe phréatique. La période de sécheresse ne devrait pas dépasser 4-8 mois. Une précipitation de seulement 500 mm peut empêcher l'arbre de pousser plus de 5 mètres, par contre jusqu'à 1500 mm de précipitation peut permettre l'arbre de pousser jusqu'à 20 m. Les racines latérales ont été observées en compétition avec les récoltes de culture intercalaire, donc elles devraient être tenues à l'écart des jardins et des terrains de récolte (pourtant il sert très bien comme un coupe-vent et pour la plantation de frontière). Semez pendant toute l'année. Produit des grandes quantités de biomasse, mais n'est pas un fixateur d'azote

**Demandes de chantier:** Pousse le mieux dans des terres profondes, bien drainées, et fertiles, mais poussera dans des terres dégradées latéritiques à condition que le drainage n'est pas empêché. La variété ne supporte pas les terres salinées. Il pousse le mieux à une altitude entre 0 et 1200 m avec une précipitation annuelle de 400-2700 mm.

**Propagation:** Le prétraitement n'est pas nécessaire pour le *S. siamea*. Semez 4-5 graines par sac, mais pas trop profondément (seulement environ ½ cm profond). Gardez la terre humide, donnez la plein de soleil. La propagation par les boutures de 2 mètres en longueur est possible, ainsi que la semence directe, bien que la croissance initiale d'une plantule puisse être très lente, donc c'est mieux de commencer des *S. siamea* dans des pépinières. Le débroussaillage est nécessaire pour les deux premières années de croissance pendant lesquelles ils demandent du taillage pour développer un tronc droit.

**Pestes et maladies:** Les insectes sont rapides à attaquer le bois récolté et scindé.



## Grevillea robusta

**Vue d'ensemble:** *Grevillea robusta* est un arbre à feuilles caduques de taille moyenne ou grande qui peut mesurer 12-40 m, avec une couronne épaisse et conique. C'est un arbre d'œuvre conifère à croissance rapide, indigène aux Îles Pacifiques et l'Australie de l'Est. Il est devenu très populaire en Afrique de l'Est, souvent remplaçant les eucalyptus pour la production de bois d'œuvre. Il est en train de devenir plus populaire en Amérique Centrale. *Grevillea* pousse bien dans les régions montagneuses tropicales et les plaines.



### Produits:

**Bois:** Bon pour des poutres de solidité moyenne et pour du bois de chauffage. Taillable. Plantez les dans des boisés (2.5 m x 2.5 m) et des rangées (2-2.5 mètres entre les arbres). Récoltez des branches en taillant haut. Laissez environ 1/3 des branches après de tailler pour soutenir le repoussement. Il produit aussi du bois de chauffage et du charbon de haute qualité.

**Paillis:** Des grandes quantités de litière de feuille couvrent le sol, rendant le *Grevillea* une bonne source de paillis naturel.

### Usages d'agroforesterie:

**Apiculture:** Les fleurs dorées et riches en nectar du *Grevillea robusta* attirent les abeilles et sont bonnes pour la production de miel.

**Coupe-vent:** *Grevillea* est un bon arbre pour les coupes-vent, espacé environ 3 mètres et mis en combinaison avec des variétés plus petites. Les branches peuvent se fendre et se casser avec des vents très forts.

**Culture intercalaire:** C'est une bonne variété d'ombre pour le thé et le café. Coupez les racines autour du tronc à 30 cm quand vous plantez à côté des récoltes pour minimiser la compétition venant du système de racine latéral du *Grevillea* (Kalinganire 1996).

**Caractéristiques:** Le système de racine peu profond et complexe du *Grevillea robusta* permet une absorption de nutriments efficace, même dans les mauvaises terres. Par contre, il se met en compétition avec les récoltes si les racines ne sont pas taillées. Les feuilles produisent un produit chimique qui empêche la croissance des autres plantes, mais aucun problème majeur n'a été signalé. Il n'est pas résistant aux vents persistants et forts puisque le bois est très fragile et peut se casser s'il y a des pressions fortes. Dans sa gamme naturelle, la variété est demi-feuillue, perdant la plupart de ses feuilles pendant la saison sèche, et est capable de supporter jusqu'à 6 mois de sécheresse.

**Demandes de chantier:** Le *Grevillea* est trouvé dans des climats secs et humides (600-1700mm) et peut supporter des sécheresses jusqu'à six mois. Il peut pousser du niveau de mer (0 m) jusqu'à 2300 m. Il préfère des terres qui se varient entre neutres et acidulées (le mieux est légèrement acidulée). Il ne supporte pas l'ombre très bien, et fleurit le mieux dans des endroits ouverts et ensoleillés.

**Propagation:** Il est mieux semé dans des sacs d'arbre. La chaleur extrême peut gêner le taux de germination. Aucun prétraitement n'est nécessaire, et il germe facilement dans les environnements humides. Semez dans des sacs 1/2 cm en profondeur et gardez la terre humide. Les boutures peuvent facilement être établies en utilisant les pousses des plantules ou des jeunes arbres, qui peuvent aussi être superposés. Placez les boutures 7.5-10 cm en longueur dans des sacs ou directement dans le terrain environ 3.5 cm en profondeur.

**Pestes et maladies:** Dans les régions humides, *G. robusta* est susceptible aux attaques des maladies fongiques. Les attaques de termites peuvent être un problème quand il est planté dans un chantier sec en Afrique. Dans les Caraïbes, il est souvent attaqué par des *Coccoidea*.

## Albizia lebbeck

**Vue d'ensemble:** *Albizia lebbeck* se trouve extensivement en Inde, Thaïlande, et Malaisie. Il est souvent utilisé pour la plantation au bord de la route dans les régions sèches. Il a été cultivé extensivement et est maintenant naturalisé dans les Antilles et en Afrique. *Albizia lebbeck* est très convenable au sahel du Sud. Il peut supporter des périodes de sécheresse longues et chaudes ainsi que les hivers froids.



### Produits:

Fourrage: Les feuilles, fleurs, et cosses de l'*A. lebbeck* sont du bon fourrage.

Bois: C'est un bois lourd, très décoratif d'une solidité et durabilité modéré. Le bois est facile à travailler et peut être utilisé pour une variété de finition et construction générales. Il fournit aussi du bois de chauffage de grande énergie.

### Usages d'agroforesterie:

Apiculture: Ses grandes fleurs sont parfumées et attirent des abeilles. *A. lebbeck* hautement estimé par les apiculteurs pour leur miel de couleur claire et le nectar qu'il produit.

Amélioration de la terre: C'est un fixateur d'azote et produit de l'engrais vert/ du paillis riche en nutriment.

Culture intercalaire: C'est une plante compagnon excellente, souvent cultivée comme un arbre d'ombre dans les pâturages et les plantations de thé et de café.

Coupes vents: C'est un bon arbre pour les coupes vents, mais pas dans les régions avec peu de précipitation.

**Caractéristiques:** Un arbre de taille moyenne, à feuilles caduques, qui pousse souvent à une hauteur de 15-20 m avec un diamètre de 50 cm. C'est un arbre à croissance rapide qui peut mesurer 30 m de haut dans des régions de haute précipitation. Il supporte les périodes de sécheresse longues et de la gelée légère.

**Demandes de chantier:** *A. lebbeck* pousse le mieux en plein soleil, mais ne supporte pas l'ombre partiel. Il préfère les terres limoneuses, mais peut pousser dans des terres sableuses et érodées aussi. Il supporte aussi les terres acidulées et alcalines, ainsi que de l'embrun salé

**Propagation:** Il est mieux établi en utilisant des plantules en pot, tandis que les plantules de racine-nue, la semence directe, et les boutures ont toutes été utilisées avec succès. Le prétraitement des graines implique la scarification. Après, il faut couler de l'eau chaude au-dessus d'elles et les laisser tremper pendant 24 heures. La germination s'améliore après de les stocker pendant 2-4 ans, mais une germination satisfaisante a été obtenue

avec des graines fraîches. Semez 2 graines par pot, puis laissez-les dans la pépinière pendant 15-18 semaines sous de l'ombre partiel avant de les transplanter au début de la saison pluvieuse.

**Pestes et maladies:** Susceptible au dommage des vents forts et des attaques de insectes et des rongeurs.

## Moringa oleifera

**Vue d'ensemble:** Le Moringa a été appelé « Nebeday » pour sa solidité et tendance de ne jamais mourir. Il est populaire dans les jardins en Asie, Afrique, et Amérique Centrale, et est considéré par de nombreux comme un « arbre miraculeux » puisque ses feuilles comestibles sont savoureuses et très nutritives. Il a la capacité de réduire l'incertitude de nourriture considérablement.



### **Produits:**

**Nourriture:** Les feuilles, jeunes cosses, fleurs et les racines au goût de raifort sont comestibles. Les feuilles sont souvent cuites dans des sauces ou semblablement comme les choux et les épinards, et ont beaucoup de Vitamine A et C, calcium, protéine, fer, potassium, magnésium, et autres vitamines et minéraux. Du thé nutritif est fait avec les feuilles pour améliorer la nutrition, notablement pour les femmes enceintes et pour les enfants. Les feuilles, séchées à l'ombre et écrasées, peuvent être mélangées avec du beurre de cacahuète, du chocolat, ou n'importe quelle autre nourriture en temps qu'additifs de vitamine.

**Bois:** Le bois est très mou et spongieux. Il est très taillable, mais est seulement utilisé pour de la construction légère ou pour du bois de chauffage quand il n'y a pas grande chose d'autre.

**Huile:** Extrait des cosses mûres, l'huile de moringa est légère, propre, et est une huile non asséchant qui peut être utilisée comme du lubrifiant pour même des petites pièces de machine, et des produits cosmétiques et des parfums.

**Autre :** De la poudre des graines écrasées peut être utilisée pour coaguler et fixer la terre et les bactéries de l'eau pour la purification.

L'huile extrait des cosses mûres (huile de Ben) est jaunâtre, non asséchant, a des bonnes qualités de stockage mais deviendra rance éventuellement. Il est utilisé comme du lubrifiant, des produits cosmétiques et des parfums.

### **Usages d'agroforesterie:**

**Amélioration de la terre:** Les feuilles vertes sont utiles pour le paillis et les restes des feuilles après l'extraction de l'huile des graines peuvent être utilisés comme un conditionneur ou engrais de terre.

**Barrière vivante:** Les troncs droits sont des bonnes poutres pour des barrières vivantes. Les graines germent et les boutures prennent facilement, et sont particulièrement utilisées dans la maison et les jardins pour fournir de la protection et une source de nourriture facilement accessible.

Culture intercalaire: Les arbres fournissent de l'ombre partiel, utile dans les jardins forêt où le soleil direct peut endommager les récoltes.

**Caractéristiques:** Le Moringa pousse rapidement et a tendance d'avoir une couronne ouverte et sous-développée. Les branches se cassent facilement pendant la récolte de feuille, ceci peut provoquer une croissance rabougrie de 3-4 mètre de haut, pourtant il peut mesurer jusqu'à 8 m. Les branches ont tendance d'être étoilées.

**Demandes de chantier:** Le Moringa a une racine pivotante solide et est très résistant aux sécheresses, mais demande au moins 500 mm de précipitation. Il préfère beaucoup de soleil direct, mais est quand même connu pour survivre de la gelée légère. Il préfère les terres sableuses, qui sont neutres ou légèrement acidulées mais il supporte quand même une grande variation de conditions.

Altitude: 0-1000 m d'élévation; Précipitation: au moins 500 mm

**Propagation:** Le Moringa repousse bien naturellement. Les boutures entre 20 cm et 4 m peuvent être utilisées. La semence directe réussit bien et les graines ne demandent pas de prétraitement. Les graines fraîches pousseront après 3-5 jours. Semez les graines de Moringa dans des sacs, couverts avec environ 1 cm de terre. Pour la production de feuilles, semez le Moringa dans des lits de racine nue avec environ 10 cm d'espace entre les graines. Ne les dépotiez pas. Récoltez les plantules de .5 m en les coupant environ 10 cm du sol. Gardez le lit humide et toutes les plantules repousseront pour une récolte de feuilles continuée.

**Pestes et maladies:** Le pourrissement des racines a été observé parfois; évitez l'égorgement prolongé.



## Gliricidia sepium

**Vue d'ensemble:** Indigène aux États-Unis et à l'Amérique Centrale, le Gliricidia est un arbre fixateur d'azote connu dans les Amériques comme « Madre de Cacao » ou « Madera Negra ». À cause de sa production de bois solide et de litière de feuille riche en nutriments haute, il peut avoir un rôle majeur dans les systèmes d'agroforesterie. Après *Leucaena leucocephala*, *G. sepium* est vu comme l'arbre à multi-usage le plus cultivé.



### Produits:

**Bois:** il produit un bois solide, durable, résistant aux termites qui est utilisé pour la construction et pour les outils, les outres, et des meubles. Il produit aussi du bois de chauffage et du charbon de bonnes qualités, brulant lentement sans s'étinceler, et avec peu de fumée.

**Fourrage:** Ses feuilles sont riches en protéine, bas en fibre et tannin, et très digestibles. Par contre, il y a des reportages des non ruminants qui montrent des signes d'empoisonnement de feuilles. Il n'est pas souvent utilisé pour du fourrage parce que les animaux n'aiment pas le goût. Ce goût s'améliore quand les feuilles sont laissées à flétrir pendant la nuit.

**Pesticide:** Les graines de *G. sepium* et l'écorce peuvent être utilisées comme un rodenticide (il a été appelé le « tueur de souris ») et des pesticides généraux. Mélangez des graines écrasées ou de l'écorce bouillie avec de la nourriture d'appât pour tuer les rongeurs.

### Usages d'agroforesterie:

**Culture en couloir:** Gliricidia est facile à établir et est une bonne variété pour la culture en couloir. Il produit une abondance de litière de feuille qui a une concentration d'azote haute, le rendant comme un engrais vert excellent.

**Barrière vivante:** Pourtant manquant des épines, il est relativement facile à établir en forme de haies de barrière vivante, particulièrement quand ils sont propagés par des boutures. Les troncs adroits sont aussi bons pour des poutres de barrière vivante. Les barrières vivantes de gliricidia ont montré une réduction d'incidence de maladie dans les récoltes arachides.

**Apiculture:** Les fleurs attirent les abeilles, le rendant une bonne variété pour soutenir la production de miel.

**Ombre et abri:** *G. sepium* est souvent cultivé pour donner de l'ombre aux récoltes vivaces (thé, café, cacao). Il est aussi utilisé comme un arbre d'élevage pour les variétés qui adorent l'ombre. Des particularités qui contribuent à sa valeur comme un arbre



d'ombre inclus son feuillage fin et plumeux donnant de l'ombre léger, et sa capacité de supporter de taillage répété et de repousser vigoureusement.

**Amélioration de terre:** En temps d'engrais vert, *G. sepium* augmente la quantité de matière organique. C'est une variété résistante aux sécheresses avec une conservation d'eau de valeur parce que dans la saison sèche, elle perd la plupart de ses feuilles, réduisant la perte d'eau à travers la transpiration.

**Caractéristiques:** Le *Gliricidia* a un taux de croissance rapide, atteignant 4.5 mois dans plusieurs mois avec les boutures. Par contre, il est connu pour avoir un système de racine latéral très solide qui peut parfois empêcher la croissance de la végétation à proximité.

**Demandes de chantier:** Le *Gliricidia* pousse dans une variété de terres différentes comme du sable pure ou des déposes profondes de lits de lacs alluviales. Une grande gamme de genres de terres. Il pousse bien dans des Vertisols légèrement salinées, mais ne supporte pas les terres très acidulées.

Altitude: 0-1600 m d'élévation; Précipitations: 600-3500 mm

**Propagation:** Les arbres sont le mieux propagés dans des sacs ou par des boutures. Pour les sacs, aucun prétraitement de graine n'est nécessaire. Semez 2 graines par sacs 8-12 semaines avant de dépoter. Les petites boutures peuvent être placées dans des sacs ou directement mises dans le sol. Elles auront peut-être besoin d'eau pendant la première saison sèche parce que la structure de racine n'est peut-être pas aussi développée que celle venant directement des graines. Les boutures plus grandes, 15 cm en largeur et 2 m en longueur, permettent une croissance rapide. Grattez la base de la bouture pour encourager le racinement. Placez les boutures de 2 m un demi mètre dans le sol plusieurs semaines avant que les pluies lourdes commencent.

**Pestes et maladies:** Il n'est pas une cible pour des pestes particulières, mais est une des centaines de plantes qui héberge la cochenille rose, une peste tropicale dangereuse trouvée autour du monde. Notablement, il est résistant au psylle *Heteropsylla cubana*, qui a causé des dévastations sérieuses à *la Leuceana leucocephala*.

## Azadirachta indica

**Vue d'ensemble:** Considéré indigène à l'Inde et le Myanmar, ce conifère à feuille large et cousin de l'acajou a été introduit et établi dans les tropiques et sous-tropique pour sa robustesse de grande valeur, l'ombre qu'il fournit toute l'année, et les nombreux produits de bois et autre. C'est dit qu'il pousse n'importe où dans les plaines des tropiques.



### **Produits:**

**Bois:** *A. indica* est une variété de la famille acajou. Pourtant qu'il possède des caractéristiques de bois de meuble, il n'est pas idéal. Néanmoins, il est utilisé pour construire des armoires, des meubles et des placards, et pour des caisses d'emballage parce que sa qualité d'insecticide aide à protéger les contenues des dommages de pestes. La tige principale de l'arbre est souvent utilisée pour faire des poutres pour la construction ou pour des barrières puisque le bois est résistant aux termites. Il fait du charbon de haute qualité et a été utilisé comme de bois de chauffage depuis longtemps. Il est le mieux s'il est taillé à 1.5- 2 mètres.

**Pesticide:** Submergez les feuilles et les graines écrasées (photo 8Z) dans de l'eau pendant la nuit pour faire un pesticide naturel. Le Neem a plus de 20 produits chimiques actifs, le plus important est l'azadirachtin, qui aide à repousser et perturber les cycles reproductifs de nombreux insectes, nématodes, champignons, bactéries, et même de virus. Les graines contiennent une haute concentration de ce composant. Le mélange devrait être appliqué une fois par semaine sur les potagers, les récoltes de terrain, et les pépinières d'arbre. Le Neem n'est pas toxique aux humains.

**Huile:** L'huile de Neem a traditionnellement été utilisée comme un traitement topique pour les symptômes de peau des humains et des bétails, mais ne devrait pas être ingérée oralement. Les feuilles peuvent être utilisées pour faire du savon pour donner des qualités antimicrobiennes et d'insecticide. Avertissement: le soleil direct sur les feuilles détruira les ingrédients de pesticide.

### **Usages d'agroforesterie:**

**Coupes-vent et barrières vivantes:** Supporte la plupart des conditions de terre, taux de survie haut résistant aux sécheresses. La résistance aux animaux brouteurs produit un arbre pionnier solide pour reboiser des terres, délimiter les récoltes de terrain, ou essayer d'établir n'importe quelle sorte de plantation de bordure (ex. coupe-vent, barrière vivante).

**Revitalisation de terre:** Il est résistant aux sécheresses avec un système de racine bien développé capable d'extraire les nutriments des couches de terre plus basses. Le tourteau de Neem (les restes après l'extraction de l'huile des graines) peut aussi être utilisé comme un fumier organique et une modification de terre.

**Apiculture:** Des groupements de petites fleurs blanches attirent des nombreuses abeilles. Les pesticides ne sont pas présents dans le miel (National Research Council, 1992).

**Caractéristiques:** Jusqu'à 30 mètres de haut, le tronc n'est normalement pas plus épais d'un mètre. Taux de croissance très rapide, jusqu'à 6 mètres dans une année. Très taillable. Le Neem a tendance de ne pas être planté parmi les jardins ou les terrains de culture en couloir parce qu'il absorbe beaucoup d'eau et peut se mettre en compétition avec les autres plantes. Les graines sont souvent dispersées par les oiseaux et les chauvesouris qui mangent le fruit jaune et sucré autour des noyaux de graines.

**Demandes de chantier:** Il pousse pratiquement n'importe où. Il peut supporter des terres sèches, infertiles, ainsi que les terres acidulées et peut supporter les terres légèrement salinées. L'engorgement peut le tuer, et il meurt dans les températures gelées. Il pousse mieux que la plupart des variétés dans des terres sableuses, rocheuses et peu profondes ou dans des endroits où il y a de la cuirasse pas loin de la surface.

Altitude: 0-1500 m d'élévation; Précipitation: 400-1200 mm annuellement.

**Propagation:** A. indica est facilement élevé dans des sacs, la plantation de racine nue est possible, et les graines fraîches peuvent être semées directement en dessous de la végétation présente. Aucun prétraitement n'est nécessaire. Normalement, les graines ne se stockent pas plus longtemps que 6 mois. Dépulper et nettoyer les graines peut considérablement améliorer le taux de germination. Semez dans des sacs 12 semaines avant de dépoter. La propagation par les boutures est possible, mais la propagation par les graines est plus commune.

**Pestes et maladies:** A. indica a peu de pestes sérieuses, mais plusieurs coccoïdeas ont été aperçus en train de l'infester.

## Ziziphus mauritiana

**Vue d'ensemble:** Le genre Ziziphus appartient à la famille de Rhamnaceae, et a environ 100 variétés d'arbres et arbustes à feuilles caduques ou conifères distribué dans les régions tropicales et subtropicales. La couche de la graine charnue de plusieurs variétés est riche en sucres et en vitamines. Ceci a rendu les variétés Ziziphus des arbres fruitiers importants depuis plusieurs siècles.



### Produits:

**Nourriture:** Les fruits de toutes les variétés de Ziziphus sont comestibles. Les drupes sont mangées fraîches, marinées ou séchées et le jus peut devenir une boisson rafraîchissante. Les fruits sont vendus aux marchés locaux et consommés à la maison.

**Fourrage:** Ses feuilles et brindilles peuvent être utilisées comme du fourrage très nutritif pour les bétails.

**Bois:** Le Ziziphus est un bois de chauffage excellent et fait du bon charbon.

**Médicament:** Les fruits sont appliqués sur les coupures et les ulcères, employés pour les maladies pulmonaires et fièvres. Parfois mélangé avec du sel et des piments pour l'indigestion. Les graines sont un sédatif et sont consommées avec du babeurre pour arrêter la nausée, le vomissement, et les douleurs abdominales pendant la grossesse.

### Usages d'agroforesterie:

**Barrière vivante:** Les arbres sont excellents pour les barrières vivantes. Quand elles sont taillées, les branches poussent latéralement et peuvent facilement être entrelacées avec les branches voisines.

**Stabilisation de la terre:** Planter les Ziziphus réduit le taux de désertification et d'érosion dans les déserts en stabilisant les voies et dunes sableuses.

**Caractéristiques:** *Z. mauritiana* est un pousseur vigoureux et a une racine pivotante qui se développe rapidement. Dépendant de la source de la graine et comment elle est gérée, elle peut être un arbuste boissonnant de 1 à 2 mètres en hauteur, ou un arbre de 10 à 30 mètres, droit ou étendu, avec des branches qui s'affaissent et des petites branches zigzagüées qui sont sans épines ou avec des épines courtes et aigüisées.

**Demandes de chantier:** Le Ziziphus pousse dans une grande gamme de climats. L'arbre est résistant aux sécheresses et peut survivre la salinité et l'engorgement. Il pousse le mieux dans des terres sableuses et glaiseuses, qui peuvent être neutres ou légèrement alcalines, mais poussera dans une grande variété de terres. Il est aussi capable de survivre des blessures et des dommages de feu.

Altitude: 300-1000 m; Précipitation: 20 à 2200 mm

**Propagation:** Aucun prétraitement n'est nécessaire, mais stocker les graines pendant 4 mois avant de les semer améliore la germination. Il germera dans 3-4 semaines si vous enlevez la couche charnue de la graine et craquez la coquille dure à l'extérieur avant de semer. Pour une germination plus rapide, extrayez les graines de la coquille qui l'enveloppe. Ceci est fait le plus facilement en utilisant un mortier et un pilon. Soyez prudent de ne pas endommager les graines fragiles pendant ce processus. Semez 3-4 graines par sacs. Les graines demandent du plein soleil pour germer, et les plantules ne devraient pas pousser en plein soleil.

**Pestes et maladies:** L'ennemie le plus grand de jujube est les mouches des fruits, *Carpomyia vesuviana* et *C. incompleta*. Ça a été découvert que traiter le sol en dessous de l'arbre aide à réduire le problème.

## CHAPTER 9: SOURCEES

---

1. De l'information supplémentaire sur les variétés énumérées dans ce chapitre et des autres variétés d'arbres d'agroforesterie peut être trouvés sur la base de données d'agroforesterie de World Agroforestry Center:

<http://www.worldagroforestry.org/output/agroforestree-database>



## Chapitre 10: Soin des arbres



Au-delà de l'eau, le facteur le plus important affectant la survie est la protection. Dans la première étape de l'approche de jardin forêt, en établissant votre barrière vivante autour du périmètre, ça sera peut être aussi nécessaire de créer une barrière morte environ un mètre au-delà d'où vous allez établir la rangée extérieure de votre barrière vivante. Ceci est nécessaire dans les endroits où les plantules sont mises au risque d'être mangées par des animaux qui peuvent gâcher des mois de travail dans un temps court en mangeant vos rangées de plantules nouvellement plantées. Une barrière morte est mieux construite en utilisant des branches des arbres épineux, empilées environ un mètre de haut, autour du périmètre de votre chantier de jardin forêt.

Après de planter vos plantules, soyez sûr que la barrière morte reste intacte pendant la première année, ou jusqu'à ce que vos plantules soient bien établies et peuvent supporter le broutage. Dans l'approche de jardin forêt, vous ne planterez pas des plantules de haute valeur (ex. fruits, noix, arbres d'œuvre) avant que la barrière vivante soit établie. Dans ce cas, ces plantules devraient être protégées des bétails brouteurs et du vent par une barrière vivante. Si ceci n'est pas le cas, vous devriez construire des barrières protectives autour de chaque plantule (utilisant les branches épineuses ou des bâtons placez autour de la plantule pour empêcher les animaux de brouter).

Puisque vous allez généralement planter la majorité de vos plantules au début de la saison pluvieuse, avec un peu de chance les pluies continueront pendant longtemps, permettant aux arbres d'établir leurs racines et de pousser fortement en préparation pour la saison sèche qui vient. Parfois, vous planterez peut-être des arbres de plus haute valeur en dehors de la saison pluvieuse. Dans ce cas, vous aurez besoin d'arroser votre arbre une fois par semaine pendant les premiers mois, jusqu'à ce que les racines soient établies. Environ 3 litres d'eau devraient suffire pour les plantules si elles sont assez petites (environ 1 mètre de haut). Après plusieurs mois, vous pouvez diminuer l'arrosage à une fois toutes les deux semaines, avec un peu plus d'eau (environ 5 litres). Gardez un œil sur les plantules pendant la première année, et si vous voyez beaucoup de flétrissement après d'arroser, augmentez l'arrosage. S'il y a des signes de flétrissement beaucoup plus tard après d'avoir arrosé et que la terre est toujours saturée avec de l'eau vous êtes peut-être en train de trop arroser. Dans ce cas, vous devriez diminuer la quantité d'eau et continuer d'observer avec prudence.

### **Semis direct**

Bien que vous trouviez les meilleurs résultats généralement en élevant des plantules dans des pépinières avant de les dépoter dans votre jardin forêt, c'est possible de les

planter directement dans votre jardin forêt avec le semis direct. Tandis que ceci est une méthode moins chère, c'est beaucoup plus difficile de donner les plantules les soins qu'elles demandent. Ceci provoque des taux de rabougrissement et de mortalité plus haut que celles qui sont cultivées dans des pépinières.

L'établissement des plantes avec cette méthode est largement contrôlé par les conditions climatiques, le genre de terre et la compétition des broussailles. Ces facteurs ont une grande importance pour l'humidité de la terre, qui peut être indispensable à la germination et la survie initiale des plantules dans le terrain. Les plantules doivent être protégées du broutage des bestioles et des bétails jusqu'à ce qu'elles aient dépassées la hauteur de broutage.

Des autres facteurs qui jouent une partie importante pour déterminer la réussite de semis direct inclus:

- Choix correct de variété;
- Préparation du sol pour fournir un lit de graines convenable;
- Usage de graines viables de bonne qualité
- Taux de semis correct pour assurer la densité des plantules demandée – pas assez de plantules sera très décevant et trop de plantules demandera beaucoup de travail de plus pour le démariage;
- Semer quand la terre est humide est favorable pour la germination et l'établissement des plantules – soyez sûr de semer après que la saison pluvieuse commence pour assurer que les graines reçoivent plein d'eau pour germer et établir leurs systèmes de racine.
- Débroussailler pour assurer que les plantules ne doivent pas se battre pour de l'eau, du soleil, et des nutriments.

## **Cuvettes pour les arbres fruitiers**

Un aspect impliqué dans le dépotage des plantules d'arbre fruitier qui est aussi pertinent pour la maintenance des arbres adultes et pour contrôler les pestes est de construire et maintenir des « cuvettes » ou des bassins autour de la base des plantules et des arbres adultes. Une « cuvette » est une zone plate et ronde autour d'un arbre qui est délimitée par un petit mur ou une strie de terre qui forme un bassin. Une « cuvette » est construite autour des arbres de plantules nouvellement plantés pendant que les doubles cuvettes sont construites autour des arbres adultes. Plusieurs avantages de construire et maintenir des « cuvettes » sont:

- Pour conserver et concentrer l'eau au niveau des racines. Les murs des cuvettes gardent l'eau autour des racines pour éviter le ruissellement.
- Pour aider à stabiliser les arbres adultes en encourageant une croissance de racine latérale.



- Pour aider la prévention des maladies, particulièrement les maladies des champignons, par ne pas concentrer toute l'eau à la base du tronc.
- Le contrôle des pestes, particulièrement les termites, en gardant du paillis et de l'engrais à distance du tronc.

#### *Les arbres jeunes et les plantules nouvellement plantées*

Une cuvette singulière avec un diamètre de 0.6 m est suffisant pour les plantules nouvellement plantées, pendant qu'un mètre suffit pour les arbres jeunes. Un petit tas de terre est placé à la base de la tige principale pour la protéger des concentrations d'eau larges et pour aussi empêcher le paillis de toucher la base du tronc, qui pourrait héberger des insectes ou des termites (Graphique 1).

La terre nécessaire pour former le mur des cuvettes devrait toujours être prise d'en dehors le diamètre d'un mètre qui entoure l'arbre jeune. Si elle est prise de l'intérieur du diamètre, ceci enlèvera de la terre bonne et riche. Il y a le potentiel d'exposer et d'endommager les racines qui poussent juste dessous la surface du sol. La zone dans la cuvette devrait être aussi plate que possible, encore, pour éviter qu'il y ait une concentration d'eau à la base de la tige principale ou du tronc. Ceci est très important pour les plantules et les arbres jeunes. Du paillis devrait aussi être mis dans la cuvette mais pas juste à côté du tronc.

#### *Les arbres adultes*

Des cuvettes doublées sont conseillées pour les arbres adultes. Ceci consiste d'une petite cuvette interne proche de la base du tronc et une cuvette plus grande à l'extérieur qui englobe le diamètre de la couronne de l'arbre. Toutes les additions de paillis, d'eau, de fumier, et d'engrais devraient être limitées dans la cuvette externe.

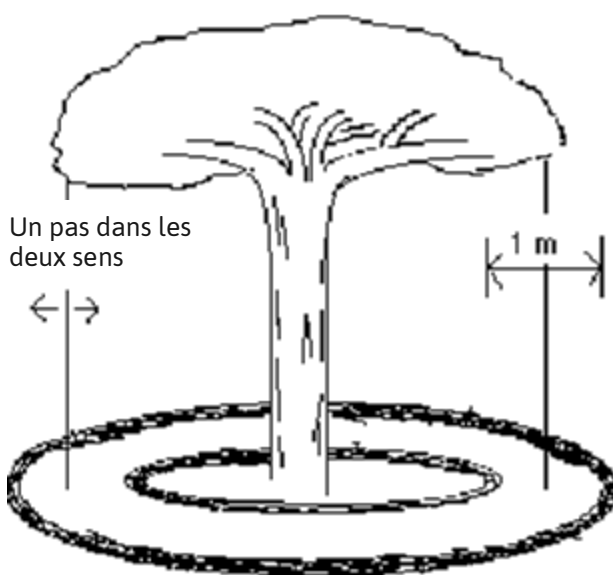
La raison pour les cuvettes doublées est triple:

- Les racines buvantes (capillaires) sont éloignées du tronc. Elles sont trouvées dans la cuvette externe alors que les racines boisées sont trouvées plus proche du tronc. Ceci concentre l'eau dans des zones où l'absorption est la plus efficace et bénéfique pour l'arbre.
- Pour la même raison, tout le fumier et l'engrais devraient être placés dans la cuvette externe. Ceci aide à éviter la brûlure des poils de racine de l'arbre.

Pour faire une cuvette doublée, mettez-vous au bord de l'arbre en dessous des branches et des feuilles ultrapériphériques. Marquez un pas vers le tronc et un pas reculé du tronc. Ceci sera la distance de la cuvette externe et devrait mesurer environ .8 à 1 mètre (Graphique 2). La zone du mur interne de cette cuvette jusqu'au tronc est la cuvette interne. Une fois de plus, ne déterrez pas la couche arable pour former les murs des cuvettes. C'est mieux de prendre de la terre d'autre part pour construire les murs que d'exposer et d'endommager les racines trouvées juste en dessous de la surface. Ajoutez de la paille, des coquilles de cacahuètes ou des feuilles de palmier comme du paillis à la cuvette externe seulement. Rien ne devrait être ajouté à la cuvette interne.



Graphique 1: Procédure pour construire des cuvettes pour des arbres jeunes et des plantules nouvellement plantées.



Graphique 2: Procédure pour faire des cuvettes doublées pour les arbres adultes

## Soin pour les plantules pendant la saison sèche

Il y a beaucoup plus de risques pour les arbres plantés dans de terrain que quand ils sont plantés dans l'environnement contrôlé de votre pépinière. La première année après d'avoir dépoté vos arbres jeunes est la plus importante en termes de maintenir une bonne santé et protection. S'ils survivent la première saison sèche en bonne santé, il y a de forte chance qu'ils survivront et mûriront. Bien que ce soit important d'observer les arbres dans votre jardin forêt régulièrement pour identifier et réagir aux risques et aux

problèmes potentiels. Suivez les conseils ci-dessous pour assurer que vos plantules reçoivent les soins dont elles ont besoin pour croître d'une façon saine et productive.

- **Débroussaillage** - La poussée de broussailles, particulièrement pendant la saison pluvieuse, peut facilement envahir et couvrir les plantules nouvellement plantées du soleil dans quelques semaines. Gardez les broussailles dégagées à une distance de .5 à 1 mètre autour des tiges de vos arbres.
- **Protection de feu** – Le risque de feu est une grande inquiétude dans les régions très sèches, puisque les feux peuvent s'étendre rapidement et détruire tous vos arbres et les autres récoltes dans votre chantier de jardin forêt. Vous pouvez réduire le risque de feu en ratissant un coupe-feu d'environ un mètre autour de l'extérieur de votre barrière vivante, et en coupant toute la poussée (broussailles, herbes sèches, etc.) qui peut être ajoutée à votre compost. Vous devriez aussi dégager les poussées sèches et mortes de l'intérieur de votre chantier de jardin forêt.
- **Protection** – Le risque le plus grand pour vos arbres jeunes est probablement les bétails. C'est très important de protéger les plantules dépotées des nombreuses variétés de bétails qui se promènent autour des terrains ouverts. Les brouteurs peuvent rapidement défolier et tuer des arbres nouvellement plantés. Voici plusieurs façons possibles pour protéger vos arbres nouvellement plantés des bétails:
  - o Barrières mortes - pour protéger les barrières vivantes des bétails jusqu'au moment que les arbres peuvent supporter le broutage, créez une barrière sèche avec des branches épineuses empilées un mètre de haut, et au moins à un mètre de votre barrière vivante nouvellement plantée.
  - o Sacs de riz ou d'oignon ancrés – Préféablement pour les arbres de haute valeur qui ne sont pas protégés, vous pouvez mettre en place 3 ou 4 bâtons ou petits poteaux dans un triangle ou rectangle autour de chaque plantule. Doublez-les fermement avec des sacs d'oignon ou du riz pour former une barrière protectrice.
- **Arrosage** – Dans une situation idéale, la saison pluvieuse qui continue après que vous ayez planté vos arbres sera suffisante pour que les arbres puissent établir leurs systèmes de racine et survivre la saison sèche qui vient. En réalité, ceci n'est souvent pas le cas, ou la saison sèche dure plus longtemps que prévue. Si vos arbres montrent des signes de flétrissement excessive pendant la saison sèche, c'est peut-être nécessaire de les irriguer. Si les pluies ne continuent pas après la plantation initiale de vos plantules, c'est une bonne pratique de les arroser environ 3 fois par semaine pendant les premiers mois pour qu'elles puissent établir leurs systèmes de racine. Après ceci, vous pouvez les arroser une fois par semaine.
- **Paillis et compost** – Pour contrôler les broussailles et diminuer l'évaporation, c'est important de placer une couche de paillis autour de vos arbres après de les planter (Voir la section de paillis). Laissez environ 5 cm dégagés autour la tige sans paillis pour éviter de brûler les tiges jeunes puisque le paillis se décompose. Si vous n'avez pas de compost ou de fumier complètement décomposé pour

doubler les trous de plantation et pour mélanger avec la terre, vous pouvez ajouter du compost ou du fumier à la surface, en dessous de la couche de paillis.

## CHAPITRE 10: SOURCES

---

1. Cette section est adoptée du guide de la Corps de la Paix au Senegal: *Fruit Tree Manual*. Dakar: 1993.



## Chapitre 11: Taille, récolte, et gestion d'arbre



C'est extrêmement important de gérer les arbres dans votre jardin forêt correctement pour promouvoir une croissance saine et vigoureuse. Ne pas gérer les arbres les rend faibles, diminuant la production et augmentant le risque de dommage venant des maladies. Une bonne gestion d'arbre demande du taille. Taille peut-être plutôt technique et du travail laborieux qui demande des pratiques et des considérations différentes dépendant de la variété, et le climat. Par contre, il y a plusieurs directives générales pour taille que vous devriez suivre pour augmenter la production et diminuer le risque de maladie. Les sections suivantes décrivent les meilleures pratiques de taille de base pour les arbres d'agroforesterie, d'œuvre et fruitiers.

### Les avantages de taille

- Promeut une croissance saine et vigoureuse – taille régulièrement renforce les arbres avec une concentration sur la croissance du système de racine et les branches que vous voulez pousser.
- Encourage la production – en améliorant la santé et en encourageant la croissance des bourgeons, taille augmente la quantité et la qualité de la production de fruits et de noix.
- Empêche et contrôle les maladies – en améliorant la santé des arbres, ils peuvent être moins susceptibles aux maladies. Identifier et taille les branches infectées tôt peut aussi empêcher les maladies de s'étendre sur le reste de l'arbre.

### Taille les arbres fruitiers

Taille implique couper certaines branches de l'arbre pour démarier le nombre de branches. En faisant cela, vous pouvez augmenter la qualité et la quantité de vos rendements de fruits puisque l'arbre utilisera plus d'énergie pour pousser des racines et fruits sains au lieu de plus de branches et de feuilles. Le taille protège aussi les arbres des maladies. Les arbres fruitiers demandent du taille régulier pour:

- Enlever les branches mortes, endommagées, ou infectées;
- Diminuer la densité des branches pour promouvoir une circulation d'air, une croissance plus saine, et une productivité augmentée, et;
- Entraîner les branches de pousser comme vous voulez qu'elles poussent.

## *Les étapes de taillage*

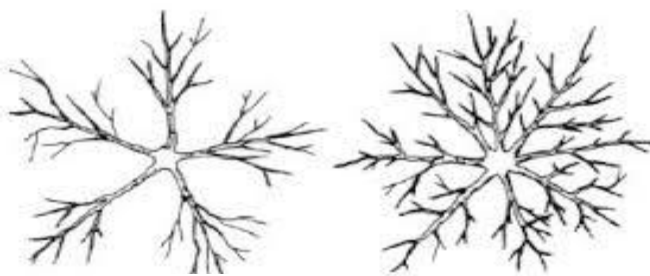
### *Les plantules dans la pépinière*

Vous voulez enlever toutes les tiges latérales qui poussent de la tige principale pour les plantules de fruits de la pépinière. Vous voulez avoir une tige solide et droite sur vos arbres fruitiers pour promouvoir une formation de tige droite et haute, qui amènera un développement de tronc et de couronne distingué. Si l'arbre bifurque en deux tiges ou plus, la plantule utilisera peut-être trop d'énergie pour nourrir deux tiges solides seulement pour en avoir une coupée plus tard. Ce genre de taillage commence dans la pépinière et peut continuer après le dépotage pendant plus d'une année jusqu'à ce que l'arbre atteigne une hauteur de plus d'un mètre et que la formation de l'arbre peut se passer. Le mieux taillé vos arbres, le plus rapidement ils pousseront.

### *Les arbres jeunes*

Une fois que les arbres sont greffés et dépotés, ou simplement dépotés, la formation de l'arbre est la prochaine étape. Généralement, n'importe quelles branches plus basses d'un mètre devraient être coupées. Pour les arbres greffés, c'est important de tailler les sucurs de porte-greffe qui poussent en dessous de l'union de greffe, puisqu'ils maintiendront la génétique du porte-greffe et pas celle du greffon.

À ce moment, vous pouvez commencer de former la couronne adulte de l'arbre. Former l'arbre est fait pour le but d'avoir trois ou quatre branches d'échafaudage qui vont dans des directions différentes qui commencent à des hauteurs différentes (Voir le diagramme à gauche).



Correct

Incorrect

Après que l'arbre est formé, les nouvelles branches qui poussent du tronc devraient être enlevées. Il faut aussi tailler les branches secondaires qui poussent à proximité du tronc (30 cm) sur les branches d'échafaudage. Ces précautions évitent l'encombrement des branches et créent un arbre bien formé. Pour les arbres greffés de n'importe quel âge, les branches qui poussent d'en dessous

l'endroit de greffe devraient être enlevées.

## *Ce qu'il faut tailler*

### *Les arbres adultes et les arbres qui murissent*

Une bonne règle de base pour tailler les arbres plus vieux est de régulièrement enlever **les branches mortes, endommagées, infectées ou dérangeantes**.

- **Mort** – le bois mort devrait être enlevé puisqu'il ne fleurira ou fruitera pas;
- **Endommagé** – les branches qui sont blessées ou endommagées peuvent laisser l'arbre plus exposé et susceptible aux pestes et aux maladies;
- **Infecté** – n'importe quels fruits, branches, et feuilles qui montrent des signes de maladie devraient être enlevés pour empêcher la transmission des pathogènes de la maladie.
- **Dérangeant** – les petites branches nouvelles qui poussent à l'intérieur de la couronne ne seront pas exposées au soleil et seront en compétition pour les nutriments et vont peut-être même pas fleurir ou fructifier.

### *Comment tailler*

Soyez sûr de toujours tailler les branches avec un outil nouvellement aiguisé et propre pour assurer des coupes nettes et pour réduire les dommages et l'exposition aux pathogènes des maladies. Vous pouvez utiliser des cisailles, un couteau, ou une machette pour les branches plus petites. Pour les branches plus grandes, c'est mieux d'utiliser une scie pour assurer une coupe nette. Vous ne devez jamais tirer, tordre, ou arracher les branches, même si vous avez déjà coupé la majorité de la branche. Ceci peut déchirer l'écorce de la branche ou de la tige d'où vous la retirez, laissant une grande blessure. Quand vous enlevez des branches, coupez-les toujours affleurant avec la branche ou tige de laquelle elle vient. Gardez le côté plat de l'outil de taillage affleurant contre la branche ou la tige d'origine où vous coupez pendant que vous faites la coupe (Voir le graphique de taillage 2). Commencez toujours en coupant l'écorce sur le dessous de la branche pour l'empêcher d'arracher l'écorce en dessous si la branche tombe. Si vous n'avez pas une scie pour les branches plus grandes, vous pouvez utiliser une machette aiguisée, en suivant les étapes décrites dans le graphique de taillage 3 pour éviter d'endommager ou de blesser l'arbre.

Les branches infectées devraient être coupées 25-30 cm en dessous de la dernière section infectée. Les branches devraient ensuite être brûlées et les fruits doivent être enterrés loin du jardin forêt pour éviter la transmission de la maladie.

Quand les grandes branches sont taillées, vous devriez protéger la blessure des maladies. La chose la plus importante est de faire une coupe droite à des angles pour que la pluie ne s'accumule pas sur la blessure. Pour les coupes grandes, vous pouvez protéger la blessure en la couvrant avec un mélange d'argile et de fumier mouillé et le laisser sécher. Par contre, ceci protégera seulement la blessure pendant la saison sèche.



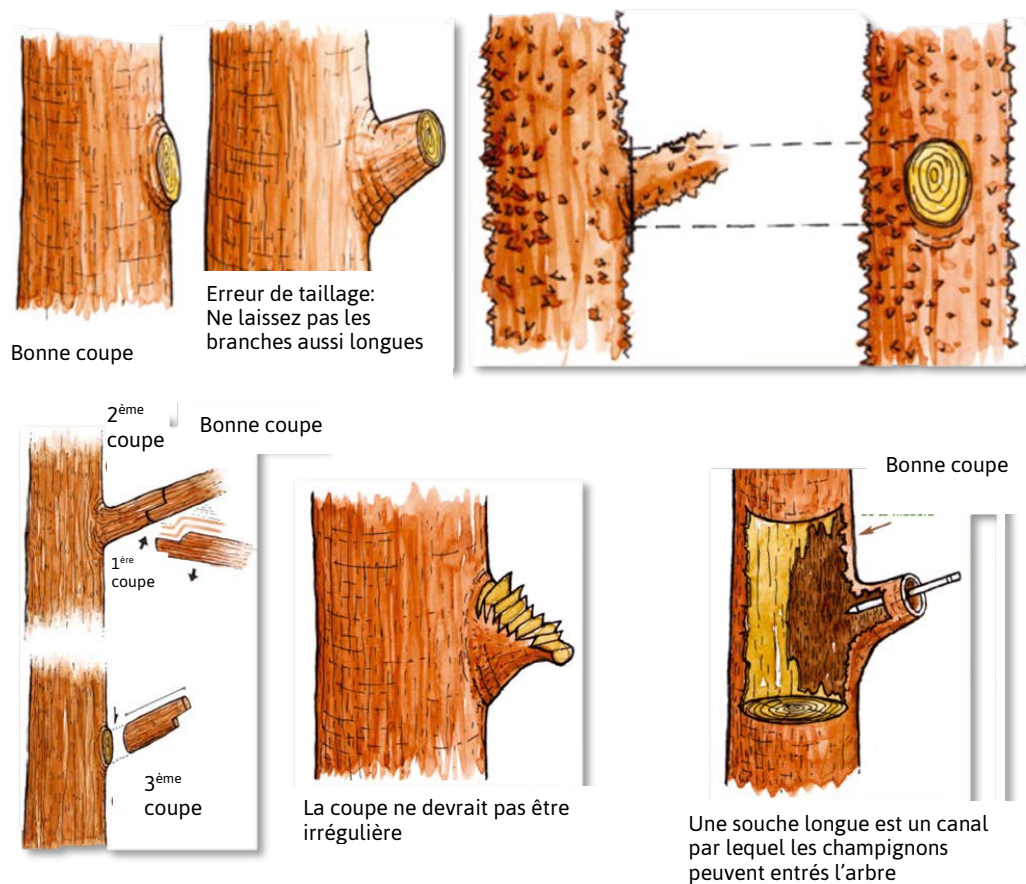
## Quand tailler

Généralement, des bons moments pour tailler les arbres à des âges différents sont:

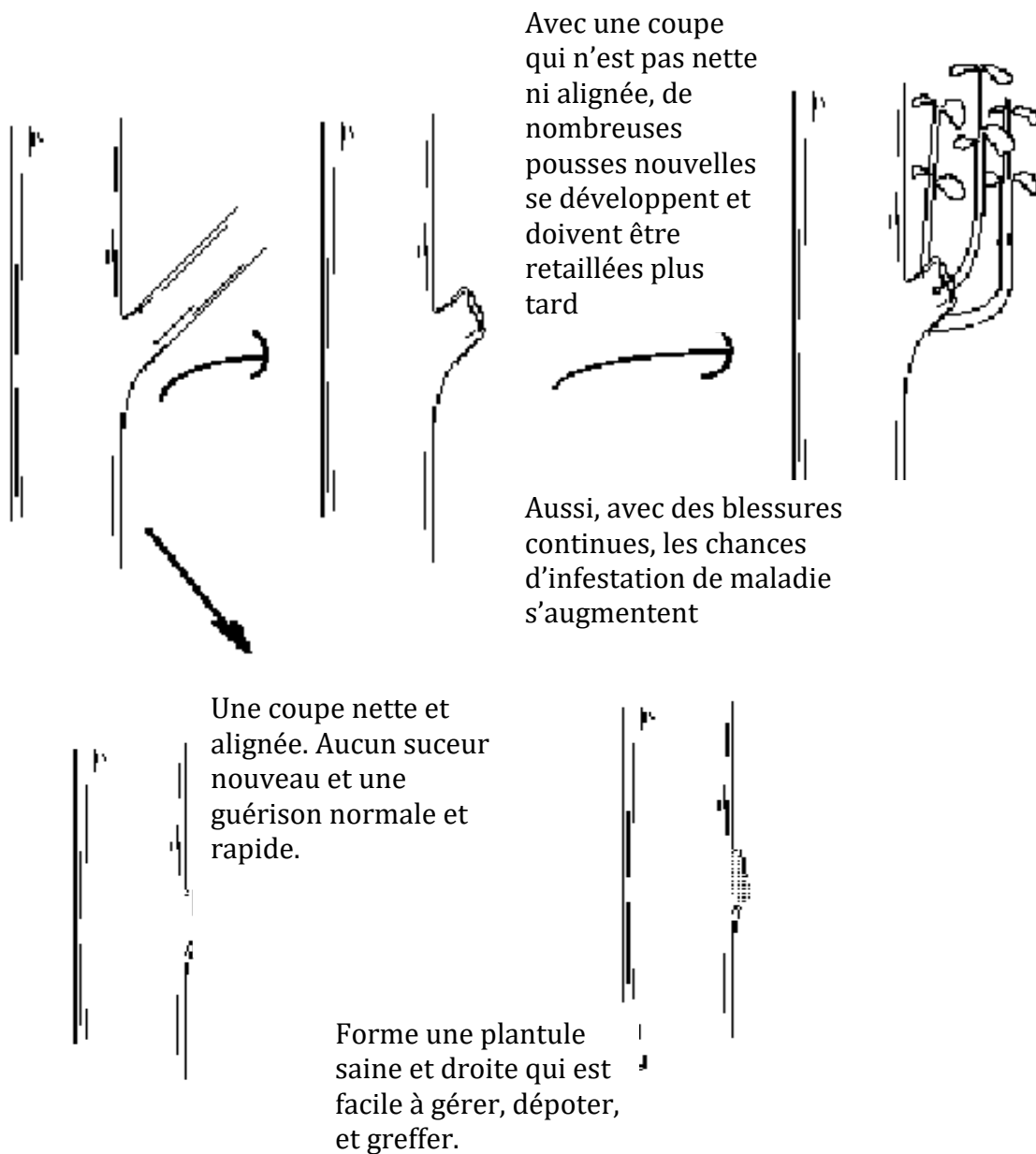
- Les plantules dans la pépinière – observez-les prudemment et taillez-les que quand c'est nécessaire ou quand un problème se produit
- Les arbres jeunes – juste avant la saison pluvieuse, quand les arbres sont dormants
- Les arbres mûrs – après la récolte

## Remarques par rapport au taillage

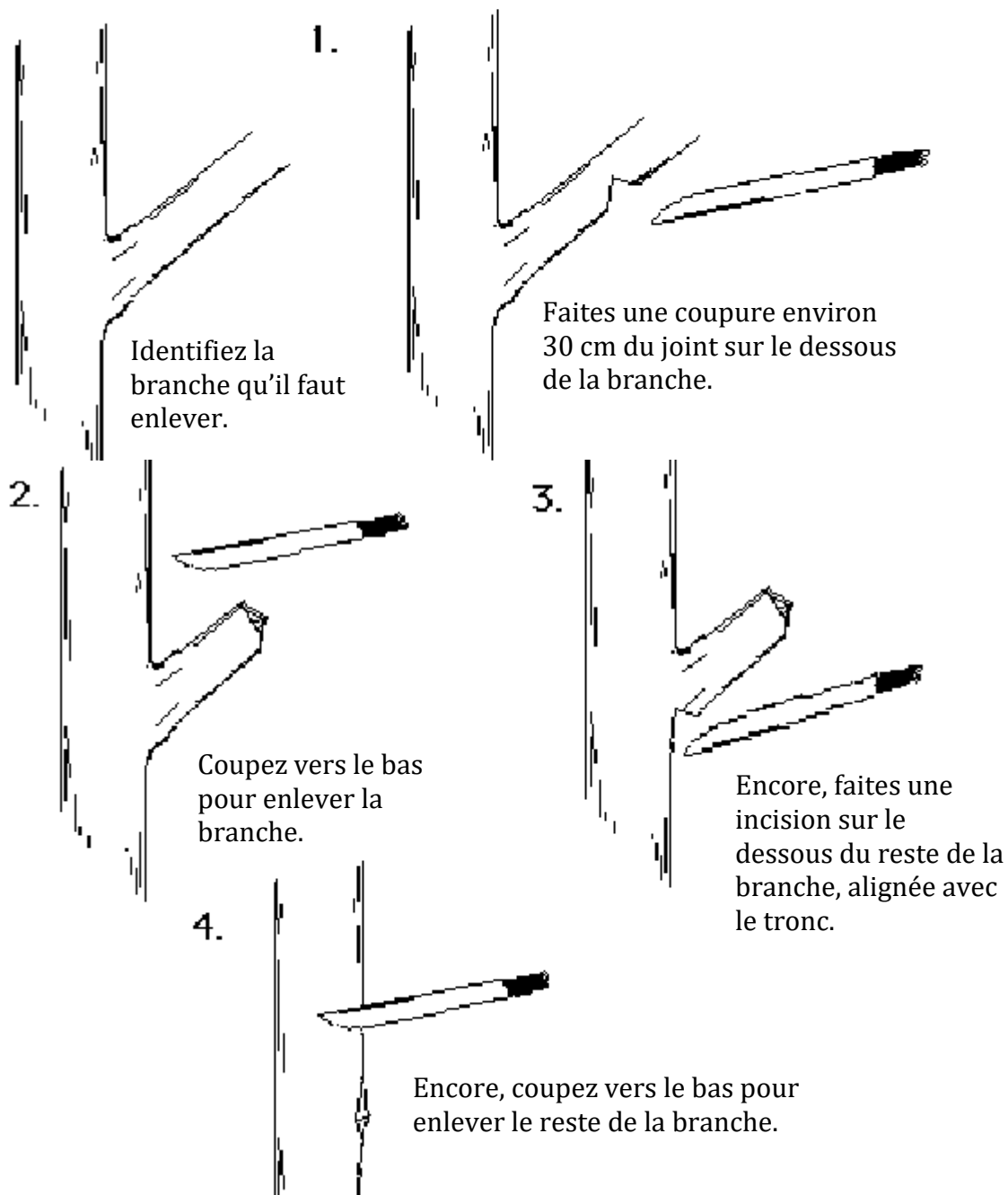
Très peu d'arbres demandent du taillage lourd. Régulièrement enlever les branches mortes, endommagées, ou infectées suffira généralement. Les mangues et les noix de cajou pas greffées n'ont pas besoin de beaucoup de taillage puisqu'un peu d'encombrement n'affectera pas la santé de l'arbre. Les arbres comme les goyaves et les corossols pousseront des branches étiolées s'ils ne sont pas taillés mais s'ils sont dans un terrain protégé et ont de l'espace, il y a peu de dommage avec ce genre de formation d'arbre. Les arbres dans des terrains qui ne sont pas protégés devraient être taillés au-dessus de la portée des bétails.



## Graphique de taillage 2: L'importance de s'aligner avec la tige pour tailler



### Graphique de taillage 3: Comment couper les grandes branches avec une machette



## Comment tailler les arbres d'agroforesterie

Souvent, les arbres d'agroforesterie sont taillés pour les produits qu'ils fournissent, ex. le bois de chauffage, le fourrage, et les poteaux, ou pour fournir des services, comme de la protection des barrières vivantes. Les arbres d'agroforesterie que nous vous conseillons de planter dans les jardins forêt sont sélectionnés autant pour leur capacité de repousser rapidement après d'être taillé que pour les produits et les services qu'ils fournissent. Suivez les directives ci-dessous pour tailler les barrières vivantes et les arbres de culture intercalaire.

### *Comment tailler et gérer les barrières vivantes et les murs verts*

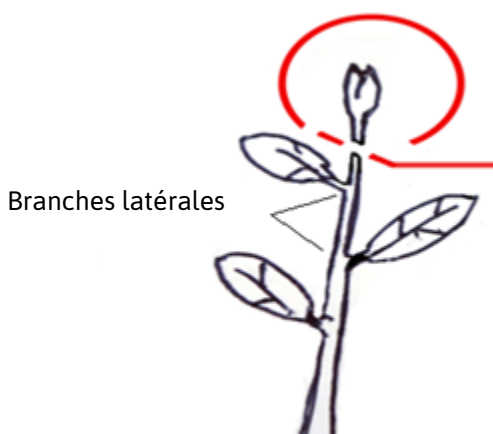
#### *Tailler et gérer les barrières vivantes et les murs verts*

Du taillage régulier pour les variétés de barrières vivantes forme une barrière épaisse et impénétrable. Vous devriez tailler votre barrière au moins une fois par an pour assurer que les arbres poussent d'une façon buissonnante et épaisse. Le taillage devrait commencer tôt dans la vie de l'arbre, avant que le bois devienne lignifié, augmentant les chances de nouvelle croissance basse sur la tige.

#### *Les étapes de taillage*

##### *Dans la pépinière:*

La clé pour une barrière vivante efficace est d'encourager du branchage tôt, bas et latéral, pour empêcher même les petits animaux comme les poules et les petites chèvres d'entrer. Si vous laissez les arbres poussés trop haut avant de les tailler, le branchage bas est moins probable. Pour encourager du branchage latéral bas, taillez les bourgeons terminaux (Voir graphique 2) dans la pépinière, après environ deux mois, et puis encore une fois après qu'ils poussent entre 75 cm et 1 m.



Le bourgeon terminal est la croissance la plus haute de la principale tige centrale

Taillez le bourgeon terminal en faisant une coupe nette et à un angle juste au-dessus de la branche latérale la plus haute

Graphique 2: Bourgeon terminal et branches latérales

*Après d'avoir planté:*

Après que vous avez planté les arbres dans votre barrière vivante ou votre mur vert, pendant que les branches poussent assez pour dépasser les tiges des arbres adjacents, commencez d'entrelacer les branches de chaque arbre avec les tiges des arbres à côté d'eux. Un bon moment pour faire ceci est quand les arbres mesurent environ 50 cm à 75 cm. Ceci entraînera les branches de former un motif treillis qui construit une barrière dense pendant que les tiges et les branches poussent. À ce moment, taillez les bourgeons terminaux de chaque arbre pour encore encourager plus de croissance latérale au lieu de croissance vers le haut.



Photo de taillage et entrelacement des arbres dans une barrière

### *Les arbres mûrs*

Une fois qu'ils sont mûrs, les arbres peuvent être taillés comme une haie de 1.5 à 2 mètres en hauteur chaque année. Du taillage majeur est mieux fait pendant la saison sèche pendant que les arbres sont dormants. Le taillage léger et la formation peuvent être faits aussi souvent que tous les 4 à 6 mois, ou comme nécessaire. Quand vous taillez, continuez d'entrelacer les branches latérales avec les tiges des arbres adjacents, et taillez les branches et les feuilles qui restent pour avoir du bois de chauffage, du fourrage, et de l'engrais vert.

### *Permettre certains arbres de pousser*

Particulièrement dans les murs verts, vous sélectionnerez peut-être des variétés dans la rangée interne qui n'ont pas besoin d'être taillées régulièrement ou du tout. *Moringa*, *Gliricidia*, ou *Grevillea*, par exemple, peuvent être sélectionnés pour des grandes quantités de croissance de feuilles, du bois d'œuvre, ou pour l'usage dans un coupe-vent. Ces arbres n'ont généralement pas besoin d'être taillés régulièrement, sauf pour enlever les branches mortes, endommagées, ou infectées comme nécessaire, ou pour récolter les feuilles pour de la nourriture dans le cas du *Moringa*.



### *Quand tailler*

En général, le meilleur moment pour le taillage majeur annuel des plantes déjà établies se passe pendant la dormance, environ un mois ou deux avant la saison pluvieuse, pour infliger le moins de stress que possible. Pour créer une haie épineuse, les arbres devraient être coupés quand ils poussent à une hauteur de 50-75 cm, puisque ceci est quand ils peuvent mieux supporter le stress.

### *Comment tailler*

Comme pour tout le taillage, soyez sûr d'utiliser un outil propre et aiguisé. Pour les arbres d'agroforesterie qui sont taillés régulièrement, les branches ne sont jamais permises de pousser trop épaisses donc une cisaille, un couteau, ou une machette suffira. Vous ne devez jamais tirer, tordre, ou arracher les branches, même si vous avez déjà coupé la majorité de la branche. Ceci peut déchirer l'écorce de la branche ou de la tige d'où vous la retiré, laissant une grande blessure. Quand vous enlevez des branches, coupez-les toujours affleurant avec la branche ou tige de laquelle elles viennent. Gardez le côté plat de l'outil de taillage affleurant contre la branche ou la tige d'origine où vous coupez pendant que vous faites la coupe.

### *Comment utiliser la récolte*

Vous allez récolter des grandes quantités de branches, de tiges, et de feuilles de la barrière verte ou du mur vert qui entoure votre jardin forêt quand vous taillez. Soyez sûr d'utiliser cette récolte le mieux que possible. Vous pouvez utiliser les grands bâtons et poteaux comme des piquets ou des treillisses dans votre jardin forêt par exemple, ou pour du bois de chauffage. Les petites tiges et branches peuvent être incorporées dans les terres de votre jardin forêt pour augmenter la fertilité ou peuvent être utilisées comme du paillis autour de vos arbres, ou même ajoutées à votre compost comme l'ingrédient vert d'azote. Si vous préférez, les feuilles et les tiges peuvent servir comme du fourrage riche en nutriments pour vos bétails. Par contre, soyez sûr de garder les récoltes des variétés différentes séparées, et suivez les meilleures pratiques pour les régimes et les restrictions de certaines variétés (*Leucaena spp.* devrait être donné dans des quantités variantes et limités pour la plupart des bétails, mais jamais aux chevaux ou aux mules) pour assurer un régime sain.

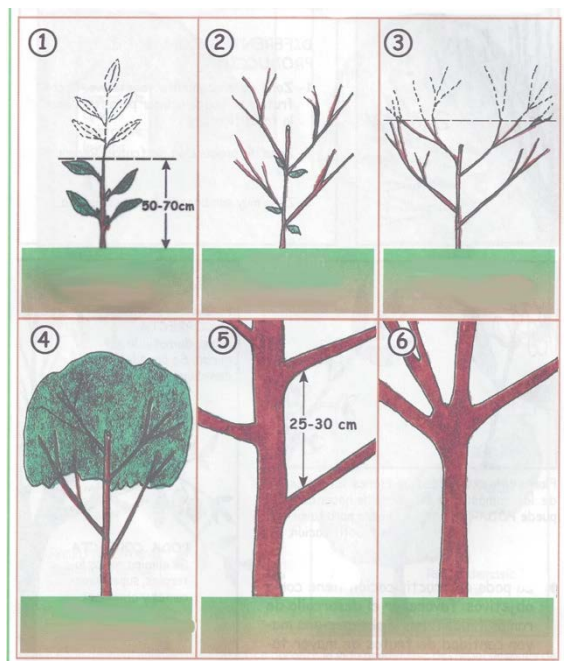
### *Tailler et gérer les arbres dispersés, et les arbres de culture en couloir et de contour*

Ce n'est pas nécessaire de tailler les arbres d'agroforesterie plantés en utilisant les technologies de culture en couloir et de contour dans les pépinières. Puisque vous allez les dépotés au début de la saison pluvieuse, ils seront trop petits pour rivaliser vos récoltes pour le soleil, donc vous pouvez les laisser pousser jusqu'à la prochaine saison de récolte. Au début de la prochaine saison de récolte, à l'apparition des pluies, les arbres devraient être au moins 2 mètres haut ou plus. À ce moment, vous voulez les élagués à environ 50 cm du sol. Vous pouvez faire ceci au début de la saison de récolte,



les permettant de pousser pendant qu'ils ne sont pas en compétition avec des autres récoltes.

Suivez les directives dans la section *Comment tailler* et *Comment utiliser la récolte* ci-dessus pour le taillage et l'usage des branches et des feuilles que vous taillez. Voir le diagramme ci-dessous qui explique les meilleurs moments pour tailler les arbres pendant des étapes différentes.



### **Des bons moments pour tailler des arbres pendant des étapes différentes:**

**Les plantules dans la pépinière – observez les prudemment et taillez-les comme nécessaire (1)**

**Les arbres jeunes – juste avant la saison pluvieuse, quand les arbres sont dormants (2,3)**

**Les arbres mûrs – après la récolte (4,5,6)**

## **Comment tailler et démarier les arbres de bois d'œuvre**

Généralement, les arbres de bois d'œuvre n'ont pas besoin d'être taillés aussi régulièrement que les arbres fruitiers et les arbres d'agroforesterie mais ils auront besoin d'être démariés quand ils sont plantés à proximité pour la production de bois d'œuvre intensive. Le démarriage réduit essentiellement le nombre d'arbres dans un endroit pour permettre plus d'espace pour les arbres qui restent. Le but est d'atteindre un espacement optimal pour que les arbres mûrs puissent produire des troncs droits et larges. La préoccupation principale des arbres de bois d'œuvre est qu'ils poussent bien et deviennent des arbres grands, droits, et avec seulement un tronc et du branchage bas limité. Quand vous plantez vos arbres de bois d'œuvre initialement, vous pouvez les mettre dans un espacement plus serré. Pendant que les arbres commencent de pousser les uns dans les autres et se rivalisent pour de l'espace, vous pouvez démarier un arbre sur deux et les utiliser comme des petits poteaux, fournissant plus d'espace aux arbres qui restent pour pousser plus haut et plus épaïs. Les arbres de bois d'œuvre ont besoin

de plus de soin pendant les deux premières années après que les plantules ont été dépotées, bien qu'ils aient durcis en préparation pour être dépotés de la pépinière. Comme les autres arbres, les arbres de bois d'œuvre peuvent être endommagés par de la gelée, les sécheresses, le vent, les animaux qui broutent et les mauvaises terres.

### *Démariage*

Un bon arbre de bois d'œuvre vous donnera des buches longues et droites. Quand vous déposez vos plantules de bois d'œuvre initialement, plantez les ensembles à proximité, aussi proche que 1 ou 2 mètres à part, dépendant de la variété. Ceci garde les branches petites pour que l'énergie de l'arbre aille vers le développement d'un tronc solide et droit qui ne se rétrécit pas vers le haut. Un groupement d'arbre proche sera moins exposé au vent.

Pendant que les arbres grandissent, ils commenceront à se mettre en compétition avec eux-mêmes pour l'eau, le soleil, et les nutriments de la terre. Après 4 à 6 ans ou plus, dépendant de la variété, de l'espacement, et de la croissance, les arbres replisseront la canopée. À ce moment, vous voulez commencer de démarier les arbres pour permettre le reste des arbres de pousser sans compétition. Démariez les arbres qui sont faibles, tordus, infectés ou ont des hauts morts. Coupez aussi les troncs qui se penchent ou ont branchés dans deux troncs, et ont beaucoup de branches de côté. Ils peuvent être utilisés comme des poteaux, des outils ou du bois de chauffage.

### *Taillage*

Tailler les arbres de bois d'œuvre, aussi appelé l'ébranchage, est généralement fait quand l'arbre a 6 à 10 ans, dépendant de la variété et du taux de croissance. À ce moment, vous allez retirer toutes les branches basses que vous pouvez attraper, ainsi que les branches secondaires. Le taillage encourage une croissance droite et crée du bois net, sans nœuds. Ceci devrait ajouter de la valeur aux buches de bois d'œuvre quand elles sont vendues. Le taillage réduit aussi le risque de feu en éliminant les sources carburantes proches du sol et en améliorant l'accès en dessous des arbres.

Une scie est mieux pour couper les grandes branches de bois d'œuvre. Si vous n'avez pas une scie, suivez les directives pour couper les branches avec une machette (section de comment tailler les arbres fruitiers, Graphique 3). Comme n'importe quel taillage, soyez sûr d'utiliser un outil propre et aiguisé, et coupez les branches alignées avec la tige. Le taillage des arbres de bois d'œuvre devrait prendre place pendant que les arbres sont dormants, normalement à la fin de la saison sèche.

Notez que certaines variétés ne répondront peut-être pas bien au taillage et demanderont peut-être un pourcentage plus grand de couronne vivante, donc soyez sûr de connaître les caractéristiques de croissance des arbres de bois d'œuvre que vous plantez. Dans tous les cas, les arbres qui sont taillés doivent avoir un pourcentage suffisant de couronne vivante qui reste pour soutenir l'arbre. Trop débrancher peut affaiblir l'arbre. Ceci ralentit la croissance et rend l'arbre plus susceptible aux maladies et aux attaques de pestes.

### *Gestion de bois d'œuvre*

Les arbres qui sont laissé pour pousser devraient être à une distance d'environ 25 fois le diamètre du tronc le plus épais les uns des autres. Les arbres qui restent peuvent être laissés dans votre jardin forêt pour qu'ils continuent de pousser pour des années, et même décennies. Pendant que les arbres deviennent plus valables avec leurs âges, ils peuvent servir comme un compte d'épargne et être récoltés comme besoin pour votre usage ou pour votre vente. Si vous (ou vos enfants, ou petits enfants) choisissez de récolter de nombreux arbres à la fois, plusieurs années plus tard, c'est mieux de le faire en sections. Vous pouvez complètement couper une section d'arbres à la fois, et laisser les autres sections pousser. Après de couper une section, vous pouvez la replanter avec des nouvelles plantules de bois d'œuvre et recommencer le procès. Puisque la section est dégagée, il y aura peu de compétition pour le soleil et les autres nutriments. Ces arbres commenceront de pousser, murissant au fils du temps pendant que vous coupez et replantez les autres sections, une par une, dans un système de gestion rotatif de bois d'œuvre. Ceci assurera que vous avez toujours des arbres qui poussent à des niveaux de maturités différents.

### *Remarques par rapport à l'espacement et le plan*

Cette section décrit un système de bois d'œuvre où les arbres sont plantés ensemble à proximité pour la raison principale de produire du bois d'œuvre. Dans ce scenario, une section entière de votre jardin forêt sera mise de côté pour du bois d'œuvre et pas grand-chose d'autre. Puisque les arbres de bois d'œuvre demandent relativement peu de soin après les premières années, c'est mieux de planter vos arbres de bois d'œuvre plus loin de votre maison, pour que les autres arbres et récoltes qui demandent plus d'attention soient plus accessibles.

Dépendant de votre plan de jardin forêt et vos intérêts, par contre, vous choisirez peut-être aussi de planter vos plantules de bois d'œuvre plus loin à part. Ceci diminuera l'épaisseur de la canopée, permettant beaucoup plus de soleil d'atteindre les récoltes du sous-étage. C'est aussi possible de disperser des arbres de bois d'œuvre parmi les arbres fruitiers et vos récoltes de votre jardin forêt, dans un plan plus intégré. Dans ces cas, le démariage de vos arbres de bois d'œuvre n'est peut-être pas nécessaire.

## CHAPITRE11: SOURCES

---

Pour de l'information supplémentaire, visitez les ressources suivantes:

1. Forestry Plantation Written by Norman Jones.  
<http://www.agroforestry.net/2014-03-04-10-06-24/forestry-plantation><http://www.agroforestry.net/2014-03-04-10-06-24/forestry-plantation>
2. Overstory #217 - Pruning Of Timber Trees  
Written by Rowan Reid. Posted in The Overstory  
eJournal<http://www.agroforestry.net/overstory-back-issues>  
<http://www.agroforestry.net/overstory-back-issues/40-overstory-217-pruning-of-timber-trees>
3. Overstory #182 - Remember To Touch Trees  
Written by A selection of passages by Alex L. Shigo. Posted in The Overstory  
eJournal<http://www.agroforestry.net/overstory-back-issues>  
<http://www.agroforestry.net/overstory-back-issues/89-overstory-182-remember-to-touch-trees>
4. World Agroforestry Centre  
<http://www.worldagroforestry.org/downloads/Publications/PDFS/b15299.pdf><http://www.worldagroforestry.org/downloads/Publications/PDFS/b15299.pdf>



## Chapitre 12: Gestion de bétail coupe-et-porte



Bien que les alternatives du pâturage ouvert, comme le pâturage rotatif, soutiennent les animaux et les pâtures, ces méthodes ne sont souvent pas pratiques pour les plus pauvres à cause des demandes d'investissement et d'équipement. Une alternative pour les éleveurs d'animaux dans les tropiques est de produire des fourrages de haute qualité d'une façon intensive et d'apporter la nourriture aux animaux au lieu de les amener à la nourriture.



La méthode coupe-et-porte représente une approche de gestion hybride et intelligente qui est plus saine pour les animaux, et plus rentable pour les fermiers, et mieux pour la planète. Avec un système coupe-et-porte dans les tropiques développantes, les animaux sont gardés dans un enclos particulier. Les familles utilisent des murs, des branches épineuses, des poteaux ou des barrières vivantes à usages multiples pour garder les vaches, moutons, et/ou les chèvres enfermées. Ceci les protège des autres personnes, pestes, maladies, et du soleil chaud.

L'enclos les empêche aussi de se balader n'importe où. Le fourrage doit être apporté aux animaux, puisque les animaux dans des enclos ne se baladent pas aussi librement que ceux du pâturage ouvert. Ceci donne le propriétaire la chance de sélectionner la meilleure nourriture pour les animaux.

Mettre les animaux dans un enclos avec le nourrissage coupe-et-porte permet aux fermiers de contrôler les régimes et de minimiser le stress des animaux, mais ces





animaux ont aussi parfois le droit de se balader librement. La plupart des fermiers ont plein d'espace sur les terrains jachères et les terrains communaux qui ne sont pas cultivés où les animaux peuvent étirer leurs jambes. Des fourrages de haute qualité peuvent même être cultivés dans et autour de la zone de l'enclos où les animaux passent la plupart de leur temps.



Puisque les animaux sont limités dans un endroit particulier, la gestion de tous les jours est plus facile. Les maladies et les autres problèmes peuvent être identifiés et remédiés facilement avant que ça soit trop tard. Les bétails gâchent beaucoup moins d'énergie que les autres animaux qui passent leurs vies en marchant dans le soleil, en étant irrités par les insectes et en mangeant de l'herbe qui a l'équivalence nutritive du carton. Ils sont confortablement hébergés avec du fourrage, de l'eau propre et des minéraux. L'exposition et la transmission de maladie sont réduites, et le fumier est recueilli et géré plus efficacement. Les animaux en chaleur peuvent être aperçus et accouplés, isolés, ou mis en quarantaine rapidement. Le résultat final est que les animaux élevés dans ces conditions confortables ont une demande de nutriments plus basse, et ont un pourcentage plus haut de l'énergie et des nutriments consommés est converti en viande, lait, et veaux sains. Les systèmes de gestion de bétail coupe-et-porte aident les animaux à ne pas gâcher leur énergie en transpirant sous le soleil chaud, en écrasant les insectes et en fouillant les terrains pour trouver quelque chose à manger.

Tandis que les animaux sont normalement mis dans un enclos avec ce système, il ne devrait pas être confondu avec l'élevage en captivité et l'intensification des animaux dans le monde développant. Dans le monde développant, l'élevage en captivité est devenu de l'élevage industriel intensif moderne où les animaux sont entassés dans des petits espaces. Ces conditions de vie cruelles, en combinaison avec les régimes malsains censés d'accélérer la rentabilité des animaux, amènent beaucoup de personnes à considérer les systèmes d'élevage en captivité comme immoraux.

## Gestion de bétail dans les jardins forêt

Dans l'étape de protection, les fermiers apprennent à incorporer des arbres de fourrage dans leurs murs verts qui entoureront chaque jardin forêt. Les arbres servent comme des coupes-vent à l'intérieur de la protection des barrières vivantes épineuses, et ils servent comme des barrières autour des jardins et des vergers pour contrôler les pestes. Ils sont aussi plantés autour des contours pour arrêter l'érosion.



Dans l'étape de diversification, les arbres de fourrage aident les fermiers. Ils sont souvent plantés dans des boisés pour du bois de chauffage ou dans des rangées le long d'un terrain pour de l'engrais. Ils sont aussi plantés autour des jardins et des sections de verger pour contrôler les pestes.



Dans l'étape d'optimisation, les arbres de fourrage qui fixent de l'azote sont plantés à proximité des jardins et des arbres fruitiers. Les écarts dans le terrain sont remplis par ces arbres, et des variétés qui fournissent du fourrage de bonne qualité pendant la saison de soudure.





Quand les arbres de fourrage sont plantés dans les rangées, les lignes, les périmètres, et les bandes de contour, ils sont normalement écartés entre 30 cm et 2 mètres à part dépendant de la variété et l'usage de la formation d'agroforesterie. Quand ils sont plantés comme des barrières vivantes, les arbres de fourrage sont normalement plantés dans deux rangées échelonnées avec les arbres écartés 30-50 cm à part. Pour les coupes-vent, ils sont souvent plantés dans des intervalles d'un mètre, comme de nombreuses herbes de fourrage.



Les avantages d'établir des systèmes de gestion de bétail coupe-et-porte dans les jardins forêt sont:

- Usage de terre disponible plus efficace
- Productivité et rendements améliorés
- Temps pour la commercialisation diminué
- Capacité de pouvoir améliorer la productivité de la terre constamment
- Réduction du risque d'endommager l'écosystème
- Efficacité d'alimentation augmentée
- Prix d'intrant réduit et remplacements de fourrage d'animaux coûteux réduits
- Plus sain pour les animaux, meilleure gestion de maladie
- Gestion de fumier efficace
- Qualité de certains produits comme la viande et le lait augmentée
- Nouvelles opportunités de marché
- Capable d'être implémenté avec 100% de technologies appropriées

Les désavantages de cultiver du fourrage dans les jardins forêt peuvent être:

- Demandes de beaucoup de travail
- Difficulté pour déterminer des rations intelligentes, équilibrées des sources diverses
- Difficulté savoir comment maximiser la production de fourrage des arbres différents
- Réaction négative de l'industrie de fourrage
- « Pas en plein air » possiblement considéré comme immoral
- Changements dans le goût de lait, la qualité et la lactation
- Potentiel de besoin de minéraux supplémentaires
- Période d'ajustement pour les animaux

- Contraintes de production pendant la saison sèche
- Manque d'outil pour le taillage et la récolte correcte des arbres de fourrage
- Contraintes de traitement et de stockage pendant la saison pluvieuse

## Sélection des variétés de fourrage

Le but ultime d'élever les animaux est de leur donner des conditions de vie qui les aideront à rester en bonne santé et à reproduire rapidement. Comme les personnes, les animaux ont besoin d'un régime bien équilibré. L'herbe seule n'est pas assez. Les animaux ont besoin de protéines, de nutriments macros et micros, de minéraux, et plein d'eau propre.

Il y a une grande gamme de fourrages d'animaux que les fermiers utilisent autour du monde. Mais lesquelles de ces variétés sont utiles pour la production de fourrage? Presque chaque pays dans le monde tropical a de nombreuses sortes d'arbres, de buissons, d'herbes et d'autres végétations qui ont des feuilles et de la matière de plante douce qui peuvent être utilisées comme du fourrage d'animal de haute qualité.



Choisir les bons arbres de fourrage pour planter demande une considération des besoins de bétail, des besoins de la ferme, et des besoins de la famille. Les meilleures sources de fourrage peuvent adresser plusieurs besoins de la ferme, inclus le bois de chauffage, le fumier vert, le control de vent et de l'érosion de terre, la protection ou même la nourriture pour la consommation humaine. Des caractéristiques importantes sont l'adaptabilité au climat précis et aux conditions de la terre, les caractéristiques de croissance, la fixation d'azote, la versatilité de l'usage (ex. carburant, miel, et charbon, etc.), contenu de protéine, digestibilité et palatabilité. C'est important de noter que la digestibilité est souvent reliée au tannin et à l'autre contenu de produits chimiques secondaires qui, si assez haut, peut perturber la digestibilité et le métabolisme des nutriments dans certains animaux. Dans certains cas, la consommation de certaines quantités de fourrage, haut en composants de produits chimiques, peuvent provoquer des maladies ou la mort. Si aucune directive précise n'est donnée pour le pourcentage

de fourrage dans les régimes, une seule variété devrait fournir pas plus de 30% du régime entier des ruminants et pas plus de 5-10% du régime entier des non-ruminants.

Les systèmes de pâturage sont particulièrement difficiles à maintenir dans les régions tropicales avec les saisons pluvieuses et sèches distinguées. C'est particulièrement important de sélectionner des arbres qui produisent des feuilles pendant les longues saisons sèches sans demander une irrigation extensive. Les régions avec des saisons sèches particulièrement longues peuvent nécessiter du terrain additionnel pour produire plus de fourrage, ou une partie du jardin forêt plus grande dédiée aux variétés de fourrage.

## Traiter et stocker le fourrage de feuille

Les arbres de fourrage devraient initialement être coupés ou taillés quand ils atteignent 2 mètres, et puis encore après chaque .5-1 mètre de nouvelle croissance quand la repousse est optimale. Couper pendant la saison pluvieuse peut être fait aussi souvent que toutes les 2 semaines (6-8 fois pendant la saison). Pendant la saison sèche, les récoltes peuvent diminuer pour s'adapter aux conditions de croissance désavantageuses. Certains fermiers choisiront de laisser les arbres pousser et puis les récolteront quand les tiges atteignent une taille utile pour des autres usages comme du carburant ou des piquets.



Traiter et stocker le fourrage prend en compte de nombreuses considérations comme: le moment de l'année (saison sèche ou pluvieuse), la préférence et tolérance des animaux, la technologie disponible, le genre de produit final (feuilles, farines, tourteau ou boulette, etc.), la disponibilité au marché et même le mode de transportation au marché.

Nourrir les bétails avec du fourrage frais est normalement le mieux puisqu'il contient le plus de nutriments. Par contre, ceci n'est peut-être pas une option avec les contraintes saisonnières, les limitations de quantité et qualité, et des autres facteurs. Tandis que de nombreuses variétés de fourrage à base d'arbre produisent pendant la saison sèche, elles ne sont souvent pas aussi prolifiques que pendant la saison pluvieuse. Donc, le traitement et le stockage sont nécessaires pour assurer des approvisionnements corrects pendant l'année entière. Ceci ouvre la porte pour des possibilités d'options de



marché puisque la demande pour du fourrage abordable de haute qualité augmente pendant la saison sèche.

Des options comprennent sécher les fourrages, les couper et les stocker, et/ou les traiter pour les utiliser plus tard tout seul ou mélangés avec des autres produits dérivés des autres récoltes. Des autres parties de la plante, à part des feuilles comestibles et des pétioles (masse d'herbe), peuvent inclure des cosses, des graines, des fruits, et des branches jeunes.



Les agroforestiers autour du monde, et ici au Ghana, ont trouvés des façons de cultiver des arbres de fourrage pour nourrir leurs bétails

Quand vous séchez les fourrages pour les stocker, c'est mieux de les sécher à l'ombre sur des tamis ou des autres plateformes élevées qui reçoivent plein de ventilation. C'est peut-être nécessaire de vérifier le matériel et de le retourner de temps en temps pour éviter la moisissure. Le séchage peut augmenter la digestibilité dans certaines variétés en réduisant le contenu de fibre. Sécher pendant la saison pluvieuse peut être problématique à cause de la détérioration. Le séchage devrait être fait en accord avec les prévisions météorologiques ou avec des méthodes de séchage améliorées qui fournissent de la chaleur avec peu d'humidité. Faire de l'ensilage (normalement des herbes fermentées) dans des sacs ou des trous rend un produit plus digestible, particulièrement pour les non-ruminants, qui peut facilement être stocké.



Un fermier au Kenya avec une table de séchage en tamis pour le traitement de Calliandra

## Les occasions d'agro-industrie pour le fourrage

La farine de feuille peut être commercialisée, mais dépend généralement de l'équipement comme des broyeurs et demande un agent liant (généralement de la mélasse). Ces sortes de suppléments de fourrage sont plus chères à faire mais très nutritifs et peuvent avoir une valeur de revente haute. La farine de feuille est généralement une partie de la ration de nourriture mélangée avec de l'autre nourriture. Par contre, la farine de feuille peut être volumineuse et couteuse, particulièrement pendant la saison sèche. La farine de feuille et les fourrages stockés ont besoin d'être compressés pour augmenter l'efficacité de transportation pour les transports courts et longs. Généralement, la farine de feuille est un supplément de fourrage pendant la saison sèche et donne de l'emploi pour les producteurs et les commerçants de farine de feuille. Ceci est une marchandise de haute valeur et a



beaucoup de potentiel si le traitement peut être abordable et facilement accessible aux populations rurales.

Une grande question est si les farines de feuille à base de fourrage peuvent remplacer pour la farine laitière en termes de qualité et d'avantages, mais aussi de prix et de disponibilité. Le fourrage cultivé sur les arbres peut être un supplément ou un remplaçant.

Des considérations monétaires qui font parties de la décision de production et d'achat comprennent: le prix de l'achat (inclus la transportation) contre le prix d'élever et gérer les fourrages (travail, graines, moins de terre pour les autres récoltes), la différence entre les rendements et les options de marché comme les changements de quantité et de qualité de la viande et des produits laitiers, et la disponibilité au marché et le prix du fourrage. Tous ces facteurs déterminent la stratégie: remplacement, supplémentation et achat.

## Des arbres de fourrage populaires des régions montagneuses

### *Calliandra calothyrsus*

Les feuilles de *Calliandra*, avec un contenu de protéine de 24%, sont largement populaires dans les communautés de région montagneuse. Le *Calliandra* ne supporte pas la gelée mais est adaptable aux acidités de terre variables, est partiellement tolérant de l'ombre, fixe de l'azote, et aime les terres bien drainées qui ne sont pas gorgées d'eau. Son fourrage est haut en protéine (17-22% de protéine brute), et est relativement digestible (35-40%). Les arbres peuvent produire 6.16-7 tonnes de matériels secs par an. Par contre, les niveaux de tannin hauts limitent la digestibilité donc il faut limiter le pourcentage dans le régime. Les chèvres adorent la *Calliandra* pendant que les bovins ont besoin d'une période d'ajustement. Les ruminants le supportent plus que les non-ruminants. Les régimes des lapins et des volailles devraient consister de seulement 5% de *Calliandra*, et en générale, pas plus de 30% de *Calliandra* devrait faire partie du régime.

### *Leucaena trichandra*

*L. trichandra* ne supporte pas la gelée, ne pousse pas bien dans les terres acidulées, et préfère les terres bien drainées. Il fixe l'azote. Il est riche en protéine (17-33% de protéine brute), et son contenu de tannin se varie, comme sa digestibilité. Cette variété est résistante aux maladies, adaptée aux climats plus frais mais sans une tolérance à la gelée, et a de multiples usages. C'est écrit qu'il n'est pas bien adapté aux environnements tropicaux chauds, mais dans les régions montagneuses du Kenya, où les températures sont modérées à cause de l'altitude, c'est un arbre populaire parmi les fermiers.

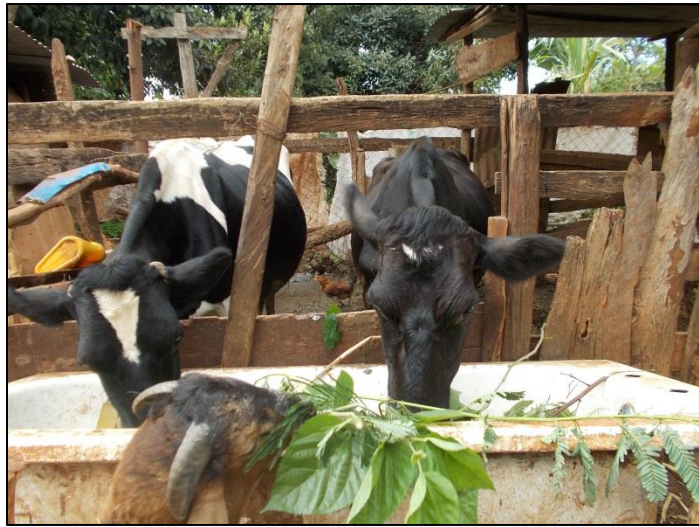


### *Sesbania sesban/grandiflora*

La *Sesbania* supporte la gelée légère et une grande variété de conditions de terre, fixe de l'azote, et est riche en protéine (15-20% de protéine brute) et en digestibilité in vitro (75-90%). Les arbres de *Sesbania* produisent environ 20 tonnes de matière sèche par an. Par contre, elle ne devrait pas être récoltée plus de cinq fois par an et est à courte durée. C'est une variété de fourrage populaire et est utilisée pour la production de miel et dans l'alternance des récoltes sur les terres jachères. Elle est souvent mise en combinaison avec des sources de protéine plus basses pour fournir un régime de fourrage complet.

### *Morus alba*

Le mûrier supporte la gelée et préfère les terres alcalines, bien drainées mais ne fixe pas d'azote. Il est riche en contenu de protéine (15-25% de protéine brute) et a une digestibilité haute (75-80% digestibilité in vitro). Ils produisent 5.6-11.2 tonnes de matière sèche par an. C'est arbre peut être en compétition avec les autres récoltes à cause de son besoin d'azote et des autres nutriments, donc il devrait être intégré avec des variétés qui fixent de l'azote quand il est planté dans les jardins forêt. Il est valable grâce à son contenu de protéine haut, sa palatabilité, sa résistance à la gelée, ces fruits comestibles, et la production des vers à soie.





## Les arbres de fourrage populaires dans les plaines

### *Leucaena leucocephala*

*Leucaena* pousse bien avec une grande gamme de conditions, particulièrement dans les plaines. Il repousse rapidement quand il est coupé et produit une grande quantité de feuilles, même pendant la saison sèche. Ce genre de feuille d'arbre a la capacité de beaucoup augmenter le taux de croissance et la production de lait grâce à ces niveaux de protéine hauts. Un troupeau



moyen de bovins à usage double a besoin d'une ration d'environ 11-12% de protéine. Les herbes locales ont environ 6% de protéine pendant la saison sèche et 4% pendant la saison pluvieuse. Les feuilles de l'arbre *Leucaena* ont environ 27.5% de protéine, des niveaux de vitamine A et B hauts, et sont palatables aux animaux.

### *Sesbania sesban/grandiflora*

Description ci-dessus

### *Leucaena pallida*

*L. pallida* supporte la gelée légère et préfère les terres bien drainées, qui sont entre neutres et alcalines. Il ne supporte pas l'engorgement et est particulièrement confortable dans les régions très sèches. Il fixe de l'azote, et comme les autres variétés de *Leucaena*, a un contenu de protéine très haut (29-35%) et une digestibilité très haute (55-64% digestibilité in vitro). Cette variété de *Leucaena* est résistante aux psylles, facile à cultiver et établir, et supporte les chantiers plus acidulés et frais mieux que *L. trichandra*. Par contre, les niveaux de tannin hauts limitent la digestibilité et l'utilisation de nutriments, donc des quantités modérées devraient être utilisées comme du fourrage.

### *Leucaena diversifolia*

Ce genre de *Leucaena* supporte la gelée légère et préfère les terres bien drainées, légèrement acidulées. Il fixe de l'azote, est très palatable, et a un contenu de protéine haut (25-32% de protéine brute). Ces niveaux de tannin hauts limitent la digestibilité. Cette variété de *Leucaena* a une tolérance des températures basses et est résistante aux insectes psylles. Il fait du bon charbon et du bois de chauffage. C'est un producteur de graines prolifique, donc il devrait être récolté souvent et maintenu pour limiter l'envahissement.

Pas plus de 30% du régime entier pour les ruminants et est inadapté pour les non-ruminants (donnez pas plus de 5-10%).

### *Morus alba*

Description ci-dessus

### *Senna siamea*

Du fourrage populaire pour les chèvres, mais les composants de plante secondaires sont très toxiques aux non-ruminants comme les cochons et les volailles. Cette plante a aussi un nombre d'autres usages comme du carburant, du médicament et des textiles.

Les nutritionnistes ont indiqué que le *Leucaena* fait partie de la famille *Mimosae*, et que les feuilles contiennent un alcaline irrégulier appelé le mimosine, qui peut réduire les taux de vèlage sous certaines circonstances. Donc ces feuilles devraient être données aux animaux qui ont seulement un estomac dans des quantités limitées (25% pour les chèvres et les moutons, aucun pour les chevaux et les mules) mais peuvent être données en grandes quantités aux ruminants dans une ration de jusqu'à 30% de leur régime.

## **Des autres arbres de fourrage d'animal de haute valeur dans l'Afrique de l'Est**

### *Chamaecytisus palmensis* (Arbre Lucerne)

L'arbre Lucerne supporte la gelée et la sécheresse, une grande gamme de pH de terre, et préfère des terres bien drainées. Il fixe de l'azote et a un contenu de protéine haut (20-30% de protéine brute) et est extrêmement palatable (77-82% digestibilité in vitro). Il produit 10 tonnes de matière sèche par an. Cette variété améliore la terre et est bonne pour la production de miel. Il est facilement digéré et palatable, mais ça peut prendre du temps pour les animaux de s'y ajuster, et peut être susceptible aux maladies fongiques.

### *Gliricidia sepium*

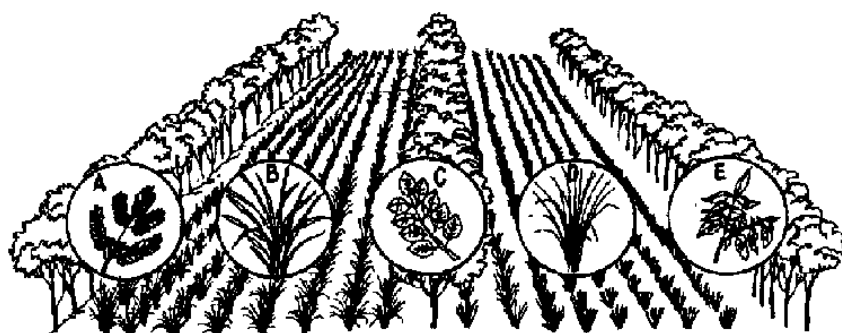
La mère du cacao, son nom traduit en Espagnole, ne supporte pas la gelée et l'engorgement, mais supporte une grande gamme de pH de terre et fixe de l'azote. Il offre 18-30% de protéine brute, 60-65% de digestibilité in vitro, et 20 tonnes de matière sèche par an. C'est dit qu'il a une palatabilité basse mais peut être mélangé avec des autres fourrages. Cette variété est particulièrement bonne pour les ruminants et se propage facilement avec les boutures. Il peut être toxique pour les non-ruminants, donc ne donnez pas plus de 10%. Il est bien adapté aux chantiers secs et chauds et a un potentiel de biomasse haut. Si permis de pousser, il offre du bon bois d'œuvre, résistant aux termites, qui est bon pour les meubles. Ses feuilles riches en azote sont un bon fumier vert. Le *Gliricidia sepium* est populaire pour ses fleurs parmi les producteurs de miel.

### *Pennisetum clandestinum* (Herbe Kikuyu)

L'herbe kikuyu est utilisée dans des pâturages permanents, pousse le mieux sur des terres fertiles et supporte un pH bas. Elle peut être utilisée comme de la paille ou de l'ensilage. Elle pousse bien dans des régions de régime d'humidité haut et bas. Comme une plante tropicale, elle ne supporte pas la gelée. Ce fourrage a besoin d'être coupé pour produire de la qualité et demande des nutriments. Elle donne du fourrage de bonne qualité avec des niveaux de protéine et de digestibilité hauts avec la nouvelle croissance. Il faut être prudent en cueillant du fourrage des nouvelles croissances après des longues périodes de sécheresse puisque trop de consommation peut être toxique.

### *Desmodium intortum*

L'herbe desmodium de feuille verte a un contenu de protéine (16-24% de protéine brute), et de digestibilité (55% digestibilité) modérés. C'est une variété annuelle qui ne pousse pas bien pendant la saison sèche.



A — *Leucaena* B — napier C — *Gliricidia* D — guinea grass E — *Flemingia*

Un exemple de comment les familles paysannes peuvent mélanger beaucoup des variétés énumérées ci-dessus dans des couloirs d'arbres de fourrage et d'herbes

## CHAPITRE 12: SOURCES

---

1. Cette section était adaptée de la publication de Les arbres pour l'Avenir *Les arbres pour les bétails*, trouver sur: <https://trees.org/post/trees-for-livestock-2/>.



## Chapitre 13: Jardinage durable



Un jardin durable est un jardin durable bio-intensif qui, une fois établi, peut protéger et produire une abondance de nourriture diverse et saine, dans une zone relativement petite, d'une saison à l'autre pour la durée qu'il est géré. Le jardin est durable dans le sens que, une fois établi, les barrières, les chemins et les lits resteront là pour capturer, diriger, et stocker l'eau et produire de la nourriture. Bio-intensif fait référence aux pratiques de gestion, inclus le compostage, le double creusement, la modification, la plantation compagnon, le semis triangulaire, etc. qui sont importants pour la productivité de haut rendement à long terme des jardins. Les jardins durables sont facilement accessibles, normalement près de la maison, et peuvent être maintenus par la famille entière, les jeunes, les adultes, et les personnes âgées.



La conservation d'eau et de la santé de la terre sont fondamentales aux jardins durables. En suivant une culture intercalaire, une alternation de récolte et des pratiques d'observation simples, les problèmes de pestes sont minimaux. Les chemins sont permanents, fournissant un accès facile et des canaux d'irrigation aux lits à terre douce qui absorbent et stockent l'eau pendant la saison pluvieuse. L'eau peut être utilisée par les plantes pendant la saison sèche. Les bermes, les fondrières et les trous qui entourent les lits de jardin contrôlent l'eau et minimisent l'érosion tout en soutenant une variété d'herbes, de fleurs, et d'autres plantes vivaces qui fournissent des produits utiles et de la protection du vent et des pestes.

Les objectifs d'un jardin durable sont de:

- Diversifier et augmenter la production de nourriture

- Fournir les besoins nutritifs du jour de la famille
- Fournir des occasions de rendements
- Contrôler les pestes nocives
- Réduire le travail nécessaire pour cultiver des quantités de nourriture considérables

## Planification et sélection du chantier

Comme tous les composants du jardin forêt, c'est important de penser au plan du jardin durable avant de le construire. Certaines choses à considérer sont:

- La location – Est-ce que le chantier a un accès facile? Il devrait être dans un endroit à proximité de la maison pour que les membres de la famille puissent facilement aller vérifier si tout va bien et travailler régulièrement pour que les produits puissent facilement être récoltés pour des repas chaque jour.
- L'eau – Est-ce que la pluie peut être saisie du toit de la maison ou des pentes à proximité? Y-a-t-il une source d'eau proche pour pouvoir arroser vos lits pendant la saison sèche?
- Le soleil – Les légumes de jardin ont besoin de beaucoup de soleil. Y-a-t-il un endroit ouvert à côté de la maison qui reçoit du soleil direct pendant une bonne partie de la journée?
- La terre – Les légumes ont besoin d'une terre saine pour pousser. Ne vous inquiétez pas trop de l'état présent de votre terre puisqu'elle peut être modifiée et améliorée avec l'usage de compost, de fumier, de charbon et de cendres de bois, etc. Soyez sûr qu'il n'y a pas de roche-mère prêt de la surface.
- La protection – Y-a-t-il un endroit (ou peut-il avoir un endroit) protégé du vent et des animaux perturbants? Une protection peut être établie avec des barrières vivantes et des limites de plantes vivaces.
- L'espace – Y-a-t-il assez d'espace pour naviguer autour des lits de jardin? Où est-ce que le tas de compost sera mis?

## Construction d'un jardin durable

### *Contrôle d'eau*

Contrôler la circulation de la pluie dans votre jardin durable empêche la pluie de détruire les lits et la dirige sous la terre où elle peut continuer d'irriguer vos récoltes même quand il ne pleut pas. Pour faire ceci, observez comment l'eau circule dans votre chantier de jardin durable. Où est-ce que l'eau coulera? Il y a deux réponses à cette question. La réponse facile est « en descente ». L'eau coule toujours en descente, jusqu'à ce que quelque chose l'empêche de faire ceci. Une réponse plus pragmatique devrait être que « l'eau circule où nous voulons qu'elle circule ». Puisque nous savons que l'eau coule en descente, et le fera toujours sauf s'il y a quelque chose qui l'empêche,

il faut seulement décider où nous voulons que l'eau aille, et puis la diriger là. Nous faisons ceci en suivant les 5 principes de contrôle d'eau: **Arrêter, ralentir, couler, ombrer, et propager**. Ceux-ci sont réussis en construisant des bermes, des fondrières, des chemins et des trous avec la terre, dans les endroits appropriés, pour ralentir l'eau et la diriger où nous voulons qu'elle aille, puis en l'arrêtant pour qu'elle puisse se propager sous les lits du jardin et couler dans les terres (Voir la section de *Terrassement* pour des descriptions de ces mesures de contrôle d'eau).

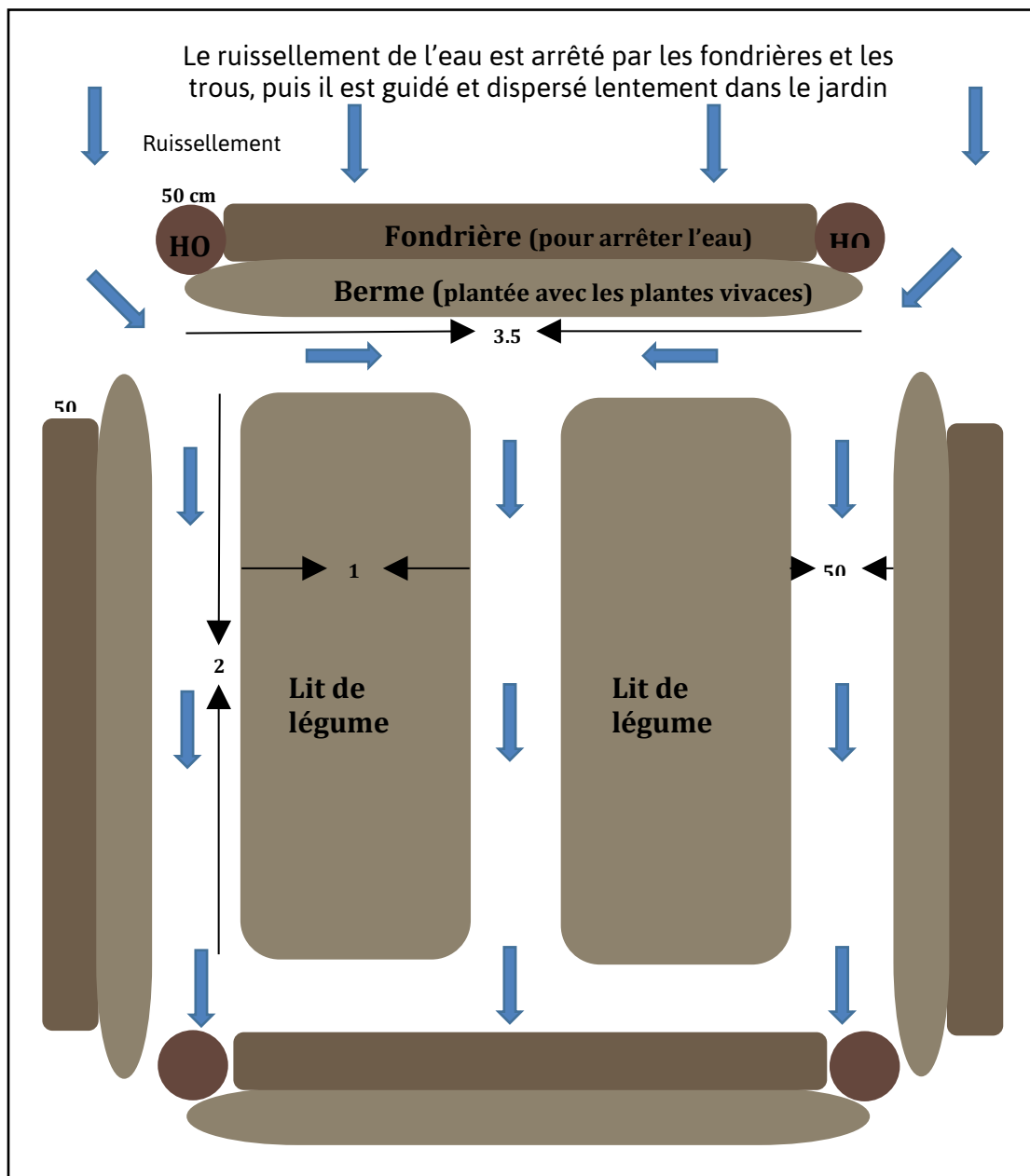
La première étape pour physiquement construire votre jardin durable est de construire les fondrières, les bermes, et les trous externes pour ralentir et guider le ruissèlement de l'eau dans le jardin dans le sol. Un plan utile pour un jardin forêt est de le construire dans un carré, environ 4 mètres par 4 mètres (voir l'exemple du plan de jardin durable ci-dessous). Il peut être plus grand, particulièrement si la famille veut produire des légumes pour les vendre en plus de la consommation domestique. Une parcelle de 16 mètres carrés produira une abondance de légumes saisonniers pour une famille de cinq. Une fois que l'empreinte du jardin durable est définie, dégagez la végétation de l'endroit et creusez les premiers centimètres d'herbe et de racine de plante. Vous pouvez garder la terre pour construire vos lits et bermes, et placez la végétation dans votre tas de compost.

La fondrière et la berme du haut sont ensuite construites presque perpendiculaire à la circulation de l'eau, avec des trous aux bords pour bloquer l'eau et la permettre de couler. Il devrait avoir une inclinaison légère du haut d'un côté de la berme vers l'autre côté pour que l'eau puisse couler lentement, et puis passer dans les chemins du jardin et couler autour des lits, ralentie encore par les autres bermes et trous pour que le maximum d'eau possible qui passe dans le jardin sera coincée et filtrée dans les lits et profondément dans la terre pour être utilisée par les plantes plus tard pendant la saison sèche.

### *Double creuser et modifier le lit*

Après que les bermes, les fondrières et les trous soient creusés pour former les limites du jardin et pour diriger l'eau lentement dans le jardin et le sol, c'est le moment de creuser les lits. Les récoltes de légumes saines ont besoin de 4 choses pour prospérer: du soleil, de l'eau, de l'air, et des nutriments. Si bien situé, vous aurez plein de soleil. Les structures autour du jardin dirigeront l'eau dans le jardin. L'air et les nutriments viennent du délogement de la terre profondément sous la surface des lits pour améliorer l'aération, puis en ajoutant des modifications qui fourniront une abondance de nutriments organiques pour la terre.

Commencez ce procès en marquant l'empreinte des lits. Ils devraient être environ 1 mètre large, et 2 mètres long, laissant un chemin d'environ 50 à 60 cm autour des lits.



Exemple d'un plan de jardin durable

### Les étapes pour double creuser et modifier:

Double creuser les lits est la partie de la construction du jardin durable la plus difficile, mais elle assurera une aération correcte et une croissance de racine saine. C'est mieux de compléter ceci tôt le matin quand il fait frais et que vous avez plein d'énergie.

Avant de double creuser vos lits, rassemblez les outils et les matériaux suivants:

- Une bêche et, si disponible, un outil pour creuser
- 4 pelletés de compost ou de fumier par mètre carré
- 1 pelleté remplie de poudre de charbon par mètre carré

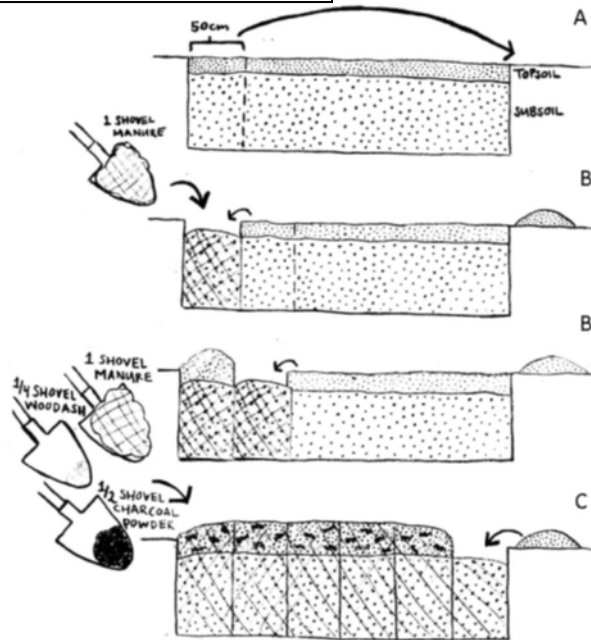


- 1 pelleté de cendre de bois sans plastique par mètre carré

Une fois que vous avez vos outils et vos matériaux à main, commencez de double creuser:

1. Commencez en marquant les coins où vous voulez mettre vos lits de pépinière. Le lit devrait être un mètre large. La longueur dépend de la taille de votre chantier mais ne devrait pas être plus de 10 mètres de long pour que vous puissiez bouger d'un côté du lit à l'autre facilement. Laissez environ 50 cm entre les lits pour que vous puissiez marcher autour d'eux. Vous ne voulez jamais marcher sur les lits!
2. Enlevez la végétation qui couvre et transférez-la dans un endroit qui n'est pas dans le chemin (alternativement, ajoutez-la dans le tas de compost de la pépinière).
3. Commencez dans un côté du lit et marquez une zone qui mesure environ 2 largeur de pelles le long du lit. Utilisant une pelle, une pioche, ou un outil pour creuser, enlevez la terre superficielle de la première section que vous avez marqué, jusqu'à la cuirasse (ou environ 25 cm où il y a peu ou pas de terre superficielle). Placez la terre superficielle que vous avez déterrée au bous du lit.
4. Creusez les prochains 25 cm de sous-sol en dessous de la terre superficielle que vous venez de retirer. Ne retirez pas le sous-sol, mais délogez-le, fractionnant les grands morceaux de terre. Le procès devient beaucoup plus facile avec un partenaire avec lequel vous pouvez alterner de déterrer la terre superficielle puis déloger le sous-sol.
5. Continuez à la prochaine section de 50 cm que vous avez marqué. Cette fois, au lieu de mettre la terre de côté quand vous la retirez, pelletez la dans la première section que vous avez creusée et ajoutez de la terre superficielle pour remplir le trou.
6. Pendant que vous remplissez le trou, placez des pelletés de fumier ou de compost, et une demi-pelleté de cendre de bois et de poudre de charbon sur le haut. Mélangez tout pour modifier la terre.
7. Puis délogez le sous-sol de la deuxième section que vous venez de déterrer. Continuez ce procès de bouger la terre superficielle, la modifier, puis délogez le sous-sol le long du lit entier. Quand vous arrivez à la fin du lit et que vous avez délogé la section de sous-sol finale, utilisez la terre superficielle que vous aviez déterrée de la première section pour remplir la dernière section, puis ajoutez et mélangez les modifications.
8. Une fois que vous avez travaillé le lit entier de cette façon, vous avez double creusé votre lit. Mettez le lit à niveau en utilisant votre pelle ou un râteau, délogeant les gros morceaux de terre pour créer une surface lisse et plate.
9. Arrosez les lits légèrement pour être sûr qu'ils sont à niveau. Continuez d'arroser les lits un jour sur deux pendant une semaine, enlevant les broussailles qui germent avant de semer vos graines.

## Double-Creusement



### Maintenir vos lits double creusés

Le procès de double creusement demande beaucoup de travail. La dernière chose que vous voulez faire est de compacter votre terre de nouveau après avoir passé tellement de temps et d'énergie pour qu'elle soit douce et duveteuse. Voici plusieurs choses qu'il faut gardées en tête pour maintenir vos lits:

- Utilisez toujours un arrosoir quand vous arrosez pour réduire la perturbation de la terre et l'érosion.
- Paillez les lits de jardin quand les plantules mesurent 10 cm de haut. Sans le paillis, la surface se séchera continuellement au soleil. Remouiller la terre quand elle est arrosée créera une croûte à la surface et diminuera la pénétration de l'eau.
- Ne marchez pas sur les lits de jardin. Jamais! Ceci est la façon la plus facile pour compacter la terre, endommager des systèmes de racine, et réduire la capacité de tenir l'eau.

### *Les lits élevés et enfoncés*

Dans l'exemple de double creusement ci-dessus, vous terminerez avec une surface de lit qui est légèrement au-dessus du sol – un lit élevé. La raison pour ceci est que la terre compactée où vous avez creusée est beaucoup plus libre, donc elle prend plus de place. Vous avez aussi ajouté des modifications. Dépendant des conditions climatiques quand

vous plantez, par contre, c'est peut-être favorable d'avoir un lit enfoncé au lieu d'un lit élevé. Voir ci-dessous:

- **Les lits élevés** – Les lits élevés sont surélevés au-dessus du chemin de la surface. Généralement, avec les lits de jardin durable, une hauteur de 10 à 15 cm est suffisante. Par contre, c'est aussi possible d'élever les lits jusqu'à la hauteur de la ceinture pour que vous ne devez pas vous abaissez pour l'atteindre. Les lits élevés sont créés en ajoutant assez de modifications de terre pour que la surface du lit est levée, ou en utilisant des briques ou des pierres pour créer et renforcer la forme du lit et puis après remblayer avec de la terre et des modifications. Généralement, les lits élevés:
  - o Restent moins compactes que les autres genres de lits.
  - o Ne s'inondent pas pendant la saison pluvieuse, améliorant le succès des récoltes de racine à ce moment de l'année.
  - o Sont plus faciles pour votre dos puisque vous ne devez pas vous abaisser tellement quand vous plantez et débroussailliez
  - o S'assèchent plus rapidement que les autres sortes de lits pendant la saison sèche.
- **Les lits enfoncés** – Les lits enfoncés sont créés en enlevant la terre superficielle et la mettant de côté. Puis en complètement retirant une couche de sous-sol de 30-40 cm du lit. Le sous-sol sous-jacent est délogé, et la terre superficielle est remplacée et modifiée en suivant les pratiques du double creusement. La surface du lit terminé devrait être environ 10-15 cm en dessous de la surface du chemin. Généralement, les lits enfoncés:
  - o Sont idéals pour les régions chaudes, sèches, et extrêmement sableuses.
  - o Retiennent l'humidité mieux que les lits élevés
  - o Ont tendance de s'inonder pendant la saison pluvieuse et ne sont pas idéals pour les récoltes racinaires.

## Propagation des légumes

La propagation fait référence à l'augmentation et la diffusion contrôlée d'une plante. Pour les lits de jardin durable, vous allez généralement utiliser deux méthodes de propagation de légume: germer et transplanter, et le semis direct.

### *La méthode de germer et de transplanter*

Avec cette méthode, vous commencez en semant vos graines de légume dans un petit endroit pour les germer, et puis les transplanter dans les lits de jardin durable une fois qu'elles sont assez grandes pour survivre seules. Voir la case avec le groupe de transplantation pour savoir quels légumes préfèrent cette méthode. Pendant que ce système prend plus de temps et de travail que le semis direct, il est avantageux pour plusieurs raisons:

#### **Le groupe de transplantation:**

- Chou
- Basilique
- Tomate amère
- Aubergine
- Poireau
- Laitue
- Soucis
- Oignon
- Poivron
- Piment
- Tomate
- Verdures d'hiver

**Demande moins d'eau** – Puisque vous semez les graines ensemble dans des petits lits de germination, vous pouvez les arroser plus efficacement.

**Sélection de plante améliorée** – Pas toutes les graines germent, mais la plupart des transplantées survivent. Quand vos plantules sont prêtes à être transplantées, vous pouvez choisir les plantules les plus fortes et saines pour les transplanter dans le lit du jardin durable. Ces plantules fortes et saines sont les meilleurs candidats pour sauver les graines après que les plantes aient fleuries.

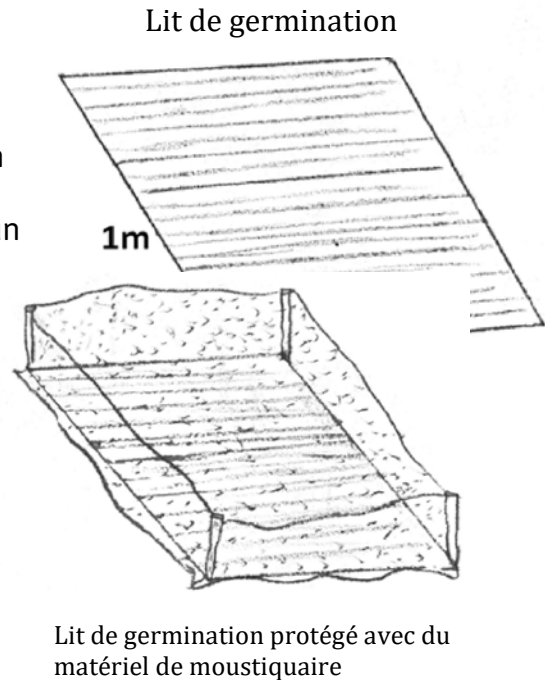
**Fournit un espace de croissance idéal** – Les plantes poussent mieux quand elles sont espacées également. C'est plus facile d'espacer les transplantées également que les plantes qui sont semées directement. Quand les plantes sont regroupées ensembles, leurs racines sont en compétition pour les nutriments de la terre et l'eau, et leurs feuilles sont en compétition pour l'espace et le soleil. Les plantes qui sont entassées ensemble ont tendance d'être plus petites, susceptibles aux maladies et aux problèmes de peste, et moins productives.

**Croissance de racine augmentée** – Certaines plantes bénéficient d'une croissance de racine augmentée quand elles sont transplantées plus profondément dans la terre. Quand les Solanacées comme les tomates, les piments, les aubergines, et les tomates amères sont plantés plus profondément que le col racinaire, ils poussent des racines qui viennent des parties de la tige qui sont en contact avec la terre, augmentant considérablement la profondeur du système de racine latéral.

**Meilleur usage d'espace au fil du temps** – Les pépinières utilisent l'espace et le temps mieux. Vous pouvez avoir des plantules dans une pépinière pendant que vous avez toujours des récoltes mûres dans vos lits de jardin. Pour une opération de jardinage intensive, vous devriez planifier de commencer votre pépinière 2-6 semaines (dépendant du légume) avant la date de récolte prévue.

### *Construire votre lit de germination*

1. Double creusez et modifiez un espace 1m x 1 m, en suivant les instructions de la section de double creusement
2. En utilisant votre doigt ou un bâton, faites un fossé peu profond la largeur du lit, avec des rangées 10 cm à part.
3. Saupoudrez les graines 1-2 cm à part.
4. Semez une variété par rangée, et prenez note de quelle variété vous semez dans chaque rangée.
5. Couvrez les graines et tassez la terre légèrement
6. Arrosez aussi doucement que possible
7. Placez des piquets aux coins, environ 50 cm de haut, et couvrez le lit avec une moustiquaire ou un filet pour faire de l'ombre et protéger les graines des attaques de pestes. Au minimum, construisez une petite structure d'ombre environ 50 cm du sol pour protéger les germinants du soleil direct.
8. Arrosez chaque jour et débroussailliez une fois par semaine.



### *Dépannage de pépinière*

Semer une pépinière est assez simple, par contre, parfois les graines ne se montrent pas. Si ceci se passe, voici une liste pour vous aider à résoudre le problème:

- **Les graines sont plantées trop profondément** – Si ceci est le cas, elles germeront peut-être dans la terre, mais les premières feuilles sont incapables d'arriver à la surface. Une bonne règle en général est que les graines devraient être plantées à une profondeur qui est équitable à deux fois leur largeur. Pour les petites graines, inclus la laitue et le basilique, ça peut être plus efficace de les disperser légèrement sur la surface et puis doucement les gratter avec vos doigts ou légèrement étaler de la terre au-dessus d'elles.
- **Vous utilisez des graines vieilles** – Les graines perdent leur viabilité au fil du temps et ne germeront peut-être pas. Si vous êtes sûr que vous avez planté vos graines à la bonne profondeur, c'est possible que vos graines ne soient plus viables.

- **Vous plantez dans de la terre gorgée d'eau** – Les graines et les jeunes pousses peuvent pourrir s'il y a trop d'eau et pas assez d'oxygène. Si une pépinière est double creusée correctement, ceci ne devrait pas être un problème. Si vous êtes en train d'utiliser des conteneurs, soyez sûr de faire des petits trous sur les côtés et au fond pour permettre du drainage correct.
- **Vous utilisez de la terre qui a été exposée aux herbicides** – Les herbicides peuvent persister dans les terres, diminuant le taux de germination et ralentissant la croissance des plantes.
- **Vous plantez dans une zone que n'est pas protégée des fourmis** – S'il y a beaucoup de fourmis à proximité de votre zone de pépinière, elles peuvent prendre et porter vos graines. Entourer les bords de votre pépinière avec une ligne épaisse de cendre de bois et arroser les graines immédiatement après de les semer peut aider à dissuader les fourmis d'entrer.

### *Maintenir vos lits de germination*

Quand vos lits sont préparés et que vous avez semé vos graines, suivez les pratiques ci-dessous pour élever des plantules saines pour la transplantation:

- **Arrosage** – Arrosez vos lits de germination aussi doucement que possible pour éviter d'endommager les plantules fragiles.
- **Débroussaillage** – Débroussailliez vos lits de germination une fois par semaine pour assurer que vos plantules ne sont pas en compétition pour l'eau et les nutriments.
- **Démariage** – Quand vos plantules de légume ont deux ou trois paires de vraies feuilles (ex. pas les deux premiers cotylédons qui apparaissent après de germer), vous pouvez commencer de démarier. Vous voulez avoir entre 1 et 2 cm d'espace entre chaque plantule. Retirez les germinants qui sont petits, faibles, ou qui sont en mauvaises santés. Quand vous démariez, retirez les plantes qui ne sont pas désirées doucement pour ne pas perturber les systèmes de racine des plantes que vous voulez garder.
- **Inspection** – Inspectez vos lits chaque jour pour être sûr qu'ils ont assez d'eau et que les plantules poussent en bonne santé. Si les plantules sont pliées et coincées dans la terre, libérez-les doucement sans les retirez de la terre ou endommager les tiges.

## **Transplantation**

Quand vous transplantez vos légumes, c'est important de les traiter délicatement. Les transplantées stressées et endommagées prendront plus longtemps pour se rétablir dans les lits de jardin et peuvent devenir rabougries et avoir des rendements réduits. Suivez les étapes ci-dessous pour transplanter:

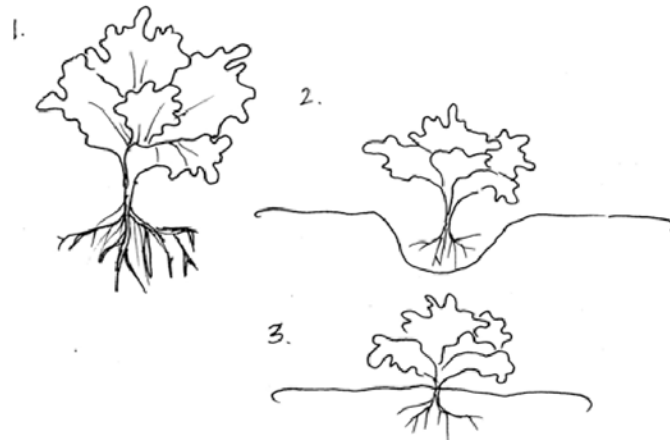
1. Arrosez le lit de germination soigneusement, et remplissez un arrosoir pour arroser les transplantées.
2. Creusez des petits trous de plantation, espacés correctement (voir la section d'espacement triangulaire ci-dessous), dans le lit de jardin durable.

3. Retirez la transplante délicatement de la pépinière, utilisant un bâton pour desserrer la terre autour, en étant prudent de ne pas endommager les racines. Puisque les tiges sont très délicates et peuvent être endommagées facilement, tenez la transplante par les feuilles, la retirant prudemment en continuant de desserrer la terre autour d'elle si besoin.
4. Enlevez les feuilles les plus basses, laissant les 2 ou 4 feuilles les plus hautes.
5. Transplantez à la profondeur du col de racine, ou à une profondeur où la partie demi-lignifiée ou la partie mûre de la tige est à la surface de la terre (voir la section de profondeur de transplantation ci-dessous). Placez la transplante dans le trou pour que la partie de la tige hors du sol soit aussi verticale que possible.
6. En tenant la transplante par les feuilles, mettez de la terre prudemment au-dessus du système de racine. Appuyez sur la surface délicatement pour assurer que le système de racine est en contact avec la terre
7. Arrosez la transplante
8. Répétez les étapes 2-7 jusqu'à ce que toutes les plantules aient été transplantées.

Pour des conseils de transplantation généraux, gardez le suivant en tête:

- **Ne jamais tenir les plantes par leurs tiges** – les tiges sont indispensables pour la santé d'une plante. Les tiges sur les transplantées ont tendance d'être douces et s'endommagent facilement. Quand vous transplantez, essayez toujours de tenir les plantes en berçant le système de racine délicatement ou en les tenant par les feuilles, qui ne sont pas une grande perte à la plante si elles sont endommagées.

#### Transplants de laitue et de chou



1. Retirez la transplante de la pépinière doucement.
2. Placez la transplante dans le trou de plantation au niveau du col racinaire. Enlevez les feuilles les plus grandes
3. Remplissez le trou de plantation et entassez la terre autour de la zone racinaire légèrement.

- **Arrosez directement avant et après de transplanter** – Les plantes ont besoin d'eau aussitôt qu'elles sont transplantées. Ne laissez pas les transplantées fraîches dans le sol pour plus de 15 minutes sans les arroser. Si vous voyez que vos transplantées commencent à flétrir, arrosez-les immédiatement.



- **Transplantez tôt le matin ou tard l'après-midi** – Le soleil est chaud, particulièrement au milieu de la journée. Pour une réussite de transplante augmentée, transplantez seulement tôt le matin ou tard l'après-midi pour les donner du temps de s'établir avant de subir la chaleur.
- **Transplantez à temps** – Transplanter trop tôt veut dire que les plantes jeunes ne sont pas assez robustes pour supporter les stress de transplantation. Transplanter trop tard veut dire que les plantules jeunes ont déjà commencées de pousser démesurément dans la pépinière et sont à risque d'endommager leurs racines quand elles sont enlevées les unes des autres.

### *Profondeur de transplantation*

Les plantes ne sont pas toutes transplantées de la même façon. Certaines plantes préfèrent être plantées juste au niveau de leur col racinaire. En général, celles-ci sont des plantes qui sont cultivées pour les légumes comme la laitue et les choux. Des autres variétés, particulièrement celles dans la famille Solanacée, préfèrent une transplantation beaucoup plus profonde. Quand vous plantez des membres de la famille Solanacée, plantez-les pour que la partie demi-lignifiée de la tige soit juste à la surface de la terre. La partie de la terre qui est submergée poussera ensuite les racines, augmentant la capacité d'absorption de la plante considérablement.

### *Semis direct*

La méthode de germer et transplanter n'est pas convenable pour tous les légumes. Certains légumes, particulièrement les récoltes racinaires, ont des systèmes de racine beaucoup plus délicats qui peuvent facilement être endommagés quand ils sont retirés de la terre. Pour ces récoltes, utilisez la méthode de **semis direct**.

#### **Les avantages du semis direct**

- **Moins de travail initial** – Tout ce que vous devez faire est de préparer votre lit, planter vos graines avec l'espacement correct, arroser, débroussailler, et attendre. La pépinière et le système de transplante demande plus de travail initialement.
- **Le risque d'endommager les racines et de stresser les plantes est diminué** – La transplantation est traumatisante même pour celles dans le groupe de transplantation. Si mal fait, la

#### **Le groupe de semis direct:**

- Haricot
- Betterave
- Carotte
- Cèleri
- Coriandre
- Maïs
- Concombre
- Aneth
- Melon
- Moringa
- Gombo
- Persil
- Radi
- Courge
- Navet
- Pastèque

transplantation peut considérablement réduire les rendements d'un légume. Le semis direct évite cette étape potentiellement dangereuse.

### **Les inconvénients du semis direct**

- **Usage d'eau augmenté pendant les premières étapes de la croissance des plantes**  
Dans le système de germer et transplanter, vous arrosez le même nombre de plantes dans un espace plus petit. Dans un lit de semis direct, le lit entier a besoin d'être arrosé.
- **Moins de contrôle pour la sélection des plantes** – Dans les systèmes de pépinière et transplantation, vous pouvez éliminer les plantes qui montrent des signes de faiblesse, de maladie, ou de mutation avant de transplanter.
- **Exposition de la surface de la terre au soleil plus longue** – Généralement, vous ne pouvez pas pailler un lit de semis direct jusqu'à ce que les graines aient poussées à une hauteur d'environ 10 cm. Pailler trop tôt peut endommager les plantules jeunes quand elles sortent de la surface de la terre et s'appuient contre le dessous du paillis. Tailler peut aussi les rendre susceptibles aux attaques fongiques à cause de l'augmentation d'humidité.

### **Les étapes pour le semis direct**

1. Mesurez et marquez les trous ou les lignes où vous allez semer directement dans votre lit, utilisant les directives d'espacement triangulaire ci-dessous.
2. Creusez des trous ou des lignes à la profondeur correcte.
3. Placez 2-3 graines par trou.
4. Couvrez les graines avec de la terre et appuyez sur elles pour assurer que la terre soit en contact avec les graines.
5. Arrosez le lit régulièrement
6. Environ une semaine ou deux après que les graines aient poussées, démariez les en enlevant les plantes faibles, malades, ou mutées. Vous devriez laisser seulement une plante par espace.
7. Ressemez les endroits qui n'ont pas poussés.

### *Espacement triangulaire des graines et des transplantés*

L'espacement triangulaire est une technique de plantation où les graines ou les transplantés sont plantés à un angle les uns des autres dans un modèle triangulaire. Ceci permet pour une densité de plantes plus grande que la plantation traditionnelle en rangée et en rectangle, rendant une production de légume augmentée. C'est espacement limite aussi la croissance des broussailles et l'évaporation de l'humidité, puisque les canopées couvriront plus de surface quand elles sont mûres.

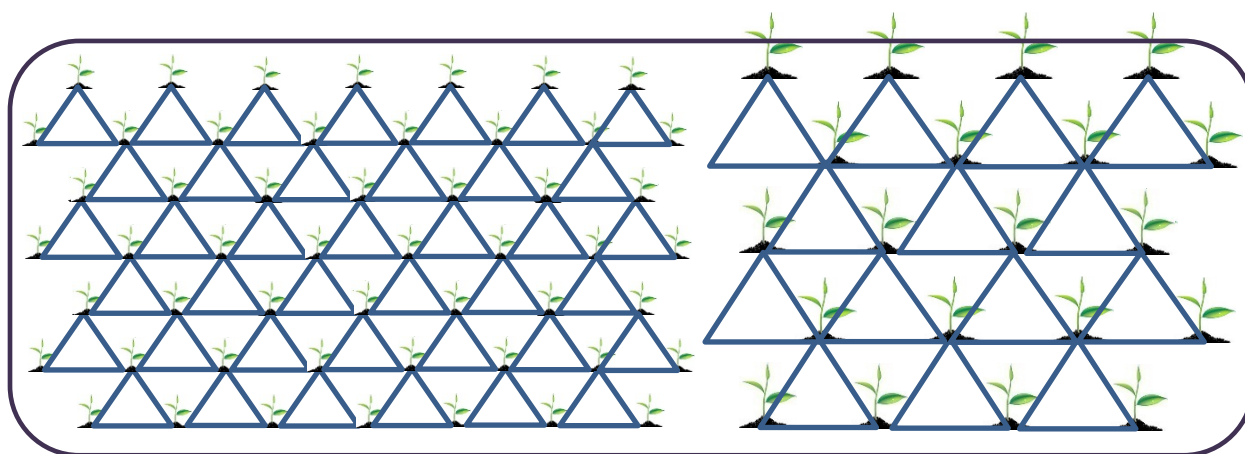
Soyez sûr d'utiliser l'espacement correct pour les plantes que vous cultivez. Si les plantes sont regroupées trop près, il y aura un encombrement et les plantes commenceront à se mettre en compétition avec elles-mêmes pour l'eau, le soleil, et les nutriments. Quand ceci se passe, les plantes les plus faibles resteront petites et deviendront de plus en plus susceptibles aux attaques de peste, résultant à une réduction de rendements. Si les plantes sont trop écartées, l'espace du lit n'est pas en

train d'être utilisé efficacement, l'eau et les ressources de nutriment sont gâchées, et les rendements ne sont pas maximisés. L'information d'espacement trouvée dans le tableau d'espacement de graine à la fin de cette section donne l'espacement correct pour de nombreux légumes que vous allez cultiver. Par contre, l'espacement correct n'est pas une science exacte, il y a souvent une gamme d'espacement qui fonctionne. Utilisez les espacements conseillés comme un guide, mais n'ayez pas peur de faire des petits changements, puisque les conditions de terre et d'eau, et la taille des produits désirées peuvent changer avec le chantier et la situation.

Suivez les étapes ci-dessous pour planter les graines et les plantules en utilisant l'espacement triangulaire:

1. Mesurez et coupez trois bâtons à la longueur d'espacement correct pour une plante (voir le tableau d'espacement de graine).
2. Formez un triangle avec les trois bâtons dans un coin du lit et préparez un trou – pour le semis direct ou les transplantes – à chaque pointe (gauche, droite, et haut).
3. Déplacez le triangle pour que la pointe gauche soit placée où le trou de la pointe droite était.
4. Creusez des trous sur le haut du triangle et la pointe droite.
5. Répétez ceci jusqu'à ce que la première rangée-double de trous soit creusée.
6. Retournez au coin et placez la pointe droite du triangle où la pointe du haut du premier triangle de trous se trouve.
7. Creusez des trous à la pointe gauche et la pointe haute du triangle.
8. Déplacez le triangle à droite et creusez dans la pointe droite et la pointe haute du triangle.
9. Répétez jusqu'à ce que la section de lit entière soit préparée pour les graines et les transplantes du légume que vous plantez.

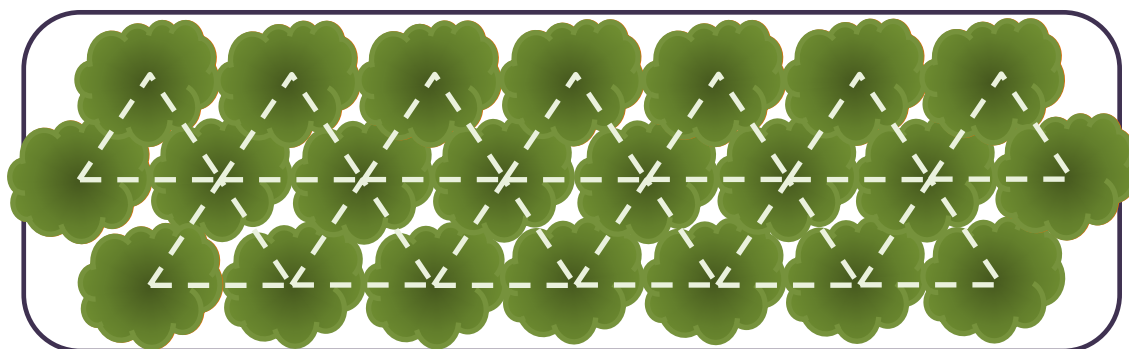
Le diagramme dessous illustre comment des bâtons peuvent être utilisés pour former des triangles, avec des graines ou des plantules plantées dans les pointes de chaque triangle.



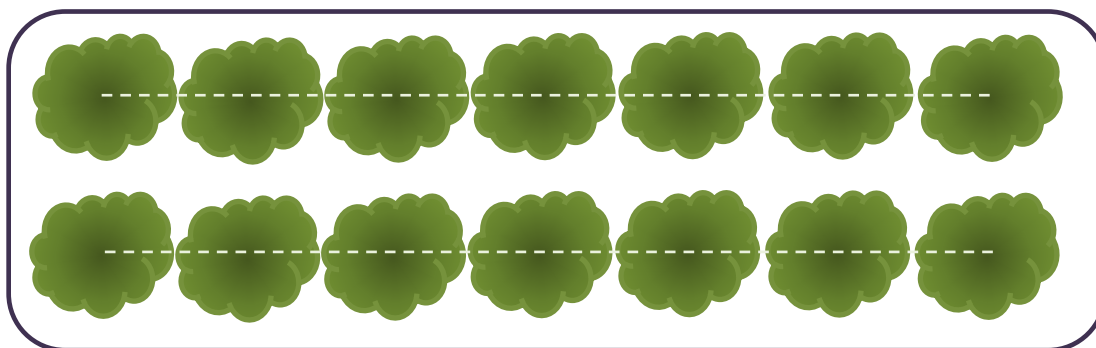
**Espacement de plantule triangulaire dans un lit de jardin**

En comparant les Graphiques B et C ci-dessous, vous pouvez voir comment l'espacement triangulaire, bio-intensif permet plus de plantes de pousser dans un lit qu'avec l'espacement traditionnel de rangée. En modifiant les lits du jardin durable avec du compost et des autres nutriments, vous assurerez que toutes les plantes dans le lit aient assez de nutriments pour croître fortement et en bonne santé. La canopée épaisse du Graphique A réduira aussi l'évaporation et la croissance des broussailles dans le lit, réduisant les besoins d'eau et de travail.

**Graphique B.** Des légumes plantés en utilisant l'espacement triangulaire bio-intensif



**Graphique C.** Des légumes plantés en utilisant d'espacement de rangée traditionnel

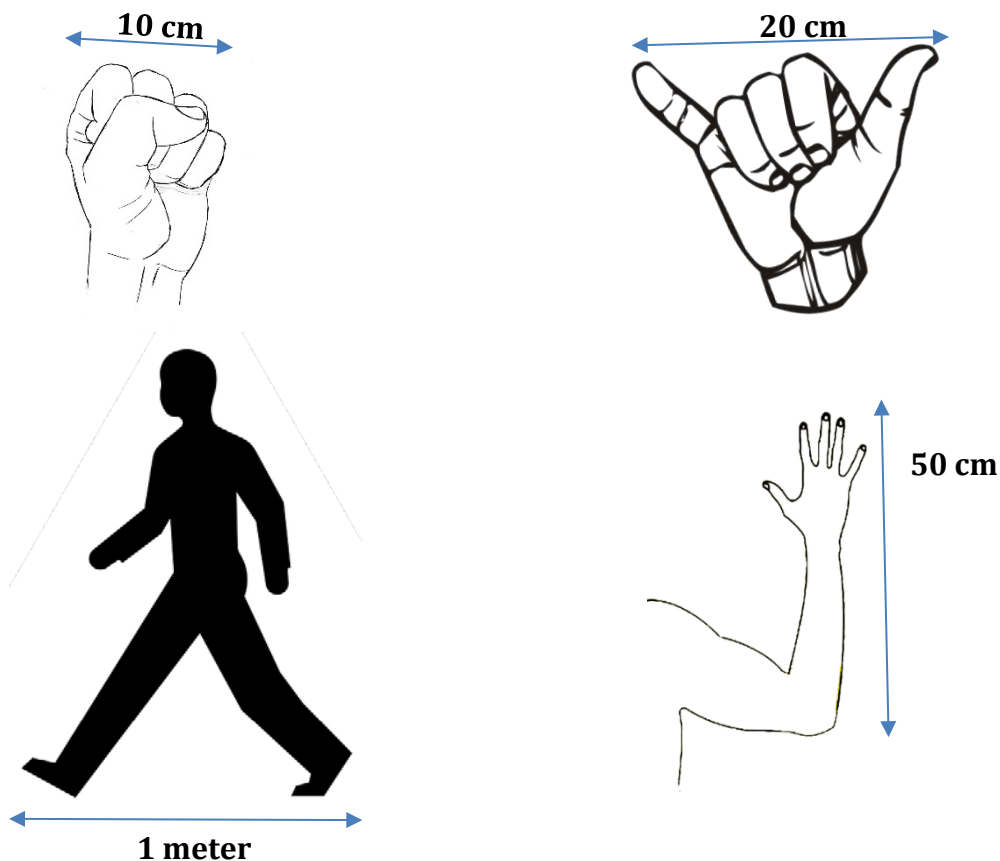


### *Des outils d'espacement pratiques*

L'espacement correct de la variété que vous plantez est très important, dans vos jardins forêt et vos jardins durables. Quand un mètre n'est pas disponible, vous pouvez utiliser des parties de votre corps pour déterminer les distances précisément. Certains exemples communs sont:

- 10 cm** Pour la plupart des personnes, la largeur de leur poignée mesure 10 cm
- 20 cm** Pour la plupart des personnes, quand leur petit doigt et leur pouce sont étendus autant que possible, la distance entre le bout du petit doigt et du pouce est 20 cm

- 40 cm** Pour la plupart des personnes, si les bords des pouces se touchent, la distance entre les bords des petits doigts est 40 cm. Pour ceux avec des mains plus petites, la distance du coude jusqu'au bout du petit doigt est 40 cm
- 50 cm** Pour les personnes avec des mains qui enjambent 20 cm comme décrit ci-dessus, la distance entre le coude et le bout du petit doigt est 50 cm
- 1 mètre** La distance moyenne d'un pas complet d'un adulte



**Tableau d'espacement de graine (en centimètres)**

| Récolte                                        | Espacement (dans le lit germinatif) | Espacement (dans le lit de jardin durable) |
|------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------|
| Épinard                                        | D*, démariez à 6                    | 12                                         |
| Feuille de laitue                              | D, démariez à 6                     | 15                                         |
| Chou frisé, Bette à carde rouge, Chou cavalier | 5                                   | 15                                         |
| Tomate                                         | 5                                   | 35 (délimitez avec des poteaux)            |

|                             |                 |                                               |
|-----------------------------|-----------------|-----------------------------------------------|
| Aubergine                   | 5               | 35                                            |
| Carotte                     | -               | D, démariez 5                                 |
| Radis                       | -               | 5                                             |
| Navel                       | -               | 10                                            |
| Oignon, Poireau, Ail        | 5               | 8                                             |
| Cèleri                      | D, démariez à 5 | 10-15                                         |
| Betterave                   | -               | 12**                                          |
| Chou                        | 5               | 30                                            |
| Brocoli, Chou-fleur         | 5               | 30                                            |
| Poivron, Piment             | 5               | 25                                            |
| Courge, Courgette, Pastèque | -               | 30, plantez 2 par monticule***                |
| Pois                        | -               | 15                                            |
| Haricots                    | -               | 15                                            |
| Arachide                    | -               | 14                                            |
| Citrouille                  | -               | 100, permettez-les de se propager dans le lit |
| Ignames Africaines          | -               | 100                                           |
| Cassave                     | -               | 80-100****                                    |
| Patates Irlandaises         | -               | 18                                            |
| Patates douces              | -               | 18 (des tiges de boutures)                    |
| Maïs                        | -               | 35 (plantez 2, retirez 1 après 2 semaines)    |
| Millet                      | -               | 15                                            |

**\*D** = Diffusez les graines légèrement, et puis couvrez-les avec une couche de terre fine. Propager de la paille au-dessus aidera à retenir l'humidité et empêcher les oiseaux de manger les graines.

**\*\* Les betteraves** ont généralement 2 graines ou plus dans chaque cosse. Soyez sûr d'éliminer (ou de démarier) les plantules les plus faibles 2-3 semaines après qu'elles germent pour améliorer la production de betterave.

**\*\*\* Les courges, les courgettes, et les pastèques** devraient être plantés sur des monticules de terre, environ 10-15 cm de haut et 40 cm en diamètre. Espacez les monticules 50 cm à part.

**\*\*\*\* La cassave** est plantée avec les boutures. Obtenez le matériel de bouture des plantes d'au moins 10 mois. Les boutures devraient être 3-4 cm larges et 25 cm longs, avec au moins 5 bourgeons par bouture. Enterrez les boutures à moitié dans le sol, avec au moins 2 bourgeons dans la terre. Coupez les hauts des boutures à un angle pour éviter le pourrissement.

## Comment maintenir votre jardin durable

Une fois planté, un jardin durable peut fournir une abondance de nourritures et d'herbes saines pour la famille qu'ils peuvent manger ou vendre. Le soin de jardin durable ne

s'arrête pas avec la semence de graines, par contre. Le soin continué pendant et entre chaque saison de croissance d'année à année est extrêmement important pour assurer que le jardin reste fertile et très productif. Pour assurer une productivité de jardin durable saine et durable, suivez les directives générales de maintenance ci-dessous:

### *Arrosage*

L'arrosage est indispensable, bien sûr, pour garder les récoltes en bonne santé. Pendant la saison pluvieuse, l'arrosage peut être nécessaire régulièrement, dépendant de la quantité de pluie. Pour le jardinage pendant la saison sèche, par contre, c'est important d'assurer que le jardin reçoit assez d'eau chaque jour. Dans un jardin durable préparé correctement, les bermes, les fondrières, et les trous, avec le paillis et la couverture de la terre des récoltes plantées densément, réduiront les demandes d'eau, mais vous aurez toujours besoin d'arroser régulièrement. Les directives suivantes donnent toute l'information nécessaire pour arroser avec succès:

- **Arrosez délicatement** – S'il est fait à la maison ou acheté d'un magasin, utilisez toujours un arrosoir qui peut saupoudrer de l'eau sur vos lits. Verser et asperger de l'eau sur les lits de jardins compacte la terre et peut rapidement provoquer l'érosion de terre et l'exposition des racines des plantes.
- **Arrosez suffisamment** – Les plantes demandent une moyenne de 5 litres d'eau par mètre carré chaque jour. Dépendant des changements de température saisonnier, vous aurez peut-être besoin d'arroser plus ou moins.
- **Arrosez régulièrement** – Les plantes s'ajusteront à un régime d'eau. Diminuer ou augmenter la quantité d'arrosage régulier brusquement peut stresser les plantes, diminuant les rendements.
- **Arrosez uniformément** – Arrosez le lit aussi uniformément que possible. C'est facile d'oublier d'arroser les côtés du lit qui conséquence réduit les rendus des légumes plantés sur les bords. Si vous arrosez dans une ligne droite la largeur du lit, ceci peut être évité.
- **Vérifiez l'humidité de la terre régulièrement** – Même si vous suivez un emploi de temps d'arrosage régulier, c'est possible que l'humidité de la terre baisse en dessous des niveaux sains. Quand les conditions climatiques deviennent plus arides dans la saison sèche, l'eau s'évapore parfois de la surface de la terre avant de pénétrer le sous-sol. Si ceci se passe souvent, une couche sèche se développe. Une **couche sèche** est un niveau de terre complètement sec en dessous de la terre humide qui peut être néfaste pour la santé de la plante, puisqu'une grande partie du système de racine n'a pas accès à l'eau. C'est une bonne pratique, une fois par semaine, de trouver un endroit du lit qui n'endommagera pas les racines et de creuser 20-30 cm en profondeur pour assurer qu'il y a une humidité équilibrée à une profondeur acceptable. Si non, ajoutez plus d'eau.

### *Démariage*

Presque tous les légumes sont semés avec 2-3 graines par trou de plantation. Ceci est une précaution pour les taux de germination bas. Par contre, quand plus d'une graine germe dans un trou, les plantes seront rapidement encombrées et commenceront à se mettre en



compétition pour le soleil, l'eau et les nutriments. Le démariage est une pratique d'éliminer les plantes les plus faibles d'un certain espace de plantation pour permettre les plantes les plus vigoureuses d'avoir plus d'espace et de ressources pour pousser rapidement et produire beaucoup de rendements.

Une règle générale est de démarier les plantules quand elles ont deux paires de feuilles vraies. Démarier trop tôt peut endommager les racines fragiles des plantes jeunes que vous espérez gardées. Si trop de temps passe avant que les plantes soient démarquées, les racines s'entrelaceront et vous pouvez endommager les racines des plantes que vous essayez de garder pendant que vous éliminez les autres. S'il y a des espaces où aucunes graines ne germent, vous pouvez transplanter les plantules les plus fortes de celles éliminées pour ces espaces.

### *Débroussaillage*

Une broussaille est n'importe quelle plante que vous ne voulez pas dans votre jardin durable. Les graines de broussaille peuvent rester dormantes dans la terre pendant un nombre de saisons avant que les conditions soient bonnes pour germer. Si les broussailles ne sont pas contrôlées, elles peuvent rapidement encombrer et consommer les ressources dans les potagers. Débroussailliez les lits de jardin avant de planter, et puis débroussailliez encore soigneusement au moins une fois toutes les deux semaines. C'est le plus facile d'avoir une routine quotidienne où vous retirez les broussailles individuelles quand elles poussent. C'est important de ne pas permettre les broussailles de semer autour des lits, même quand ils ne sont pas en train d'être utilisés. Ceci ajoutera à votre débroussaillage. Si fait correctement chaque saison, le travail de débroussaillage diminuera au fil de temps. Si même une broussaille est permise de semer, il y a le potentiel d'avoir des milliers de nouvelles broussailles qui auront besoin d'être retirées.

### *Paillage*

**Le paillis** est de la matière organique qui couvre la terre pour améliorer la rétention d'humidité, réduire l'érosion, minimiser les broussailles, et améliorer la structure de la terre. Le paillis devrait être entre 3 et 15 cm épais dépendant de la matière qui est en train d'être utilisée et où elle est placée. Pour les lits de jardin durable, une couche de paillis de 3-5 cm est suffisante et devrait être placée au moins environ 3 à 5 cm de la tige pour éviter des problèmes fongiques. Le paillis peut être fait d'un nombre de matières de plante disponibles autour de votre maison, terrains, ou communauté, inclus

#### **Des options pour du matériel de paillage**

Paille

Résidu de récolte (ex. maïs ou canne de sorgho)

Feuilles

Herbe (inclus la toiture en chaume vieille)

Balles de riz

Compost

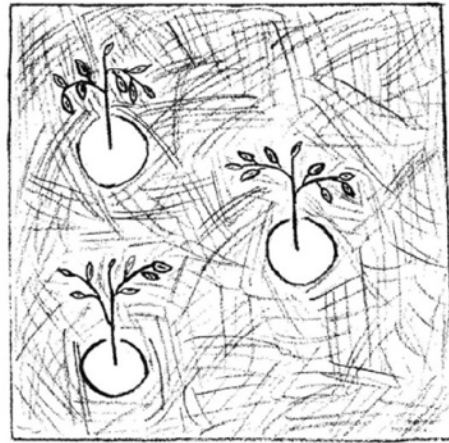
Feuilles de banane déchiquetées

Tiges d'haricot

la paille, le résidu de récoltes, les feuilles, l'herbe (inclus la toiture en chaume vieille), les balles de riz, le compost, les petites feuilles de banane déchiquetées, les tiges d'haricot, ou n'importe quelle autre matière organique facilement décomposable. Pailler est avantageux pour un nombre de raisons:

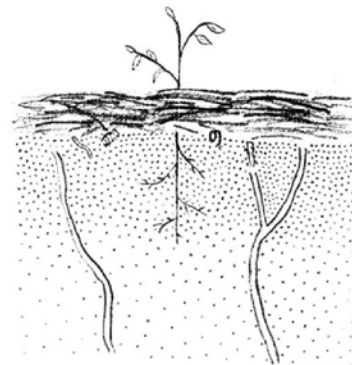
- **La protection du soleil** – Quand la terre est exposée au soleil, la vie microbille se détériore, l'eau s'évapore, et la température de la terre s'augmente. Une couche épaisse de paillis réduit ces effets considérablement. La couche de paillis maintient la qualité de la terre, conserve l'eau et garde les températures de la terre fraîches.
- **Préservation d'humidité** – Le paillage est important pendant la saison sèche et la saison pluvieuse puisque ça aide à préserver la pluie dans la terre pendant aussi longtemps que possible. Le paillage ne garde pas seulement la température de la terre plus basse mais il réduit le taux d'évaporation. Le paillage peut aussi aider les récoltes à prospérer pendant les moments secs de la saison pluvieuse. Puisque pailler préserve une quantité d'eau considérable dans la terre, même les récoltes après les saisons pluvieuses peuvent bénéficier.
- **Le contrôle des broussailles** – Si le paillis est assez épais, les broussailles qui poussent ne peuvent pas passer la barrière formée, réduisant considérablement la quantité de débroussaillage nécessaire.
- **Prévention de l'érosion** – Le paillis protège la terre des effets érosifs du vent, la pluie, et de l'arrosage à la main.
- **Empêche l'encroûtement de la terre** – Quand la surface de la terre est arrosée et puis elle se sèche à de nombreuses reprises, une condition qui s'appelle l'encroûtement de terre se passe. La croûte de terre est une couche fine et dure qui se forme au-dessus de la surface de la terre. Cette terre empêche l'eau de pénétrer la terre et peut provoquer du flétrissement. Puisque le paillis retient l'humidité dans la terre toute la journée, un lit paillé ne formera probablement pas une croûte.

**Paillis – Vue aérienne**



Laissez 3-5 cm entre le paillis et la base de la plante

**Paillis – Vue de profil**



Paillez à une profondeur de 3-5 cm ou jusqu'à ce que la surface de la terre ne soit plus visible

- **L'ajout de matière organique** – Le paillis se décompose au fil du temps, ajoutant de l'humus à la surface de la terre et améliorant la structure et fécondité.
- **Protège les fruits du sol** – Certains fruits comme les concombres, les courges, et les melons peuvent pourrir s'ils sont laissés en contact avec la surface de la terre. Placer les fruits sur une couche épaisse de paillis les garderont secs et en sécurité.
- **La création d'un milieu bénéfique** – Les lits en paillis fournissent un meilleur milieu pour les populations de ver de terre et d'araignée que les lits sans paillis.

### Conseils pour pailler

Pailler n'est pas une tâche difficile, mais il y a certaines choses que vous devez garder en tête. Utilisez les conseils suivants pour assurer que vous recevez le plus de bénéfices de votre paillis:

- **Laissez de l'espace entre le paillis et les tiges de plante** – Si le paillis est en contact avec les tiges de plante, ceci peut déclencher des attaques fongiques à cause de toute l'humidité. Laissez toujours au moins 3 centimètres d'espace entre le paillis et les tiges de plante.
- **Paillez à une épaisseur appropriée** – L'épaisseur du paillis se variera dépendant du genre de matière utilisé. Le paillis devrait être assez épais pour protéger la terre et être une barrière contre les broussailles, mais pas trop épais pour qu'il empêche l'eau d'infiltrer la terre. Une bonne règle à suivre est de pailler jusqu'à ce qu'aucune partie de la surface de la terre ne soit visible. Si vous utilisez des feuilles, paillez plus finement que si vous étiez en train d'utiliser des autres matériaux, puisque les feuilles ont tendances de créer une surface terne, empêchant l'eau de pénétrer.
- **Hachez votre paillis** – Particulièrement pour les matières de plantes plus grandes, c'est une bonne idée de hacher le paillis aussi finement que possible pour assurer un maximum de pénétration d'eau. Ceci l'aidera à se décomposer plus rapidement, améliorant la structure et fertilité de votre terre.
- **Réappliquez le paillis comme nécessaire** – Le paillis se décompose au fil du temps. Réappliquez du paillis continuellement quand vous le voyez commencer de s'effondre.

### Comment éviter le compactage

Les racines de plantes ont besoin de terre douce avec une bonne structure pour soutenir des plantes saines. Quand la terre devient compactée, c'est difficile pour les racines de pousser profondément et l'accès à l'eau et l'oxygène avantageux est suspendu. Le suivant est une liste qui donne des façons pour comment éviter le compactage de la terre:

- **Arrosez délicatement** – Comme dit ci-dessus, arroser agressivement est une façon sûre pour compacter votre terre. Utilisez toujours une sorte d'arrosoir pour arroser.
- **Paillis** – Le paillis ralentit et perturbe l'impact de l'eau tombante.
- **Ne marchez jamais sur les lits du jardin** – Marcher sur les lits de jardin est la façon la plus facile de compacter la terre. Pendant que les racines de plante s'étendent latéralement dans la terre, marcher n'importe où sur le lit, même si ce n'est pas directement sur une plante, peut toujours endommager des plantes. Même quand vous n'avez pas de plantes qui poussent, marcher sur le lit endommagera la

structure de la terre sur laquelle vous avez travaillé tellement pour l'améliorer. Soyez sûr de laisser des chemins sans plantes autour des lits – au moins 50 cm en largeur – et soyez sûr que vos enfants et n'importe qui d'autre qui entre dans votre jardin durable sachent quels chemins utiliser.

### *Observation quotidienne*

L'observation quotidienne de votre jardin durable est la meilleure forme de soin. Puisque votre jardin est proche de votre maison, vous pouvez, ou les membres de votre famille peuvent, facilement marcher autour du jardin quelques minutes chaque matin juste pour voir si tout va bien. Est-ce que les plantes flétrissent à cause d'un manque d'eau? Est-ce que la terre s'assèche? Y-a-t-il trop d'eau? Y-a-t-il des broussailles qui ont besoin d'être retirées? Y-a-t-il des pestes ou des preuves qu'il y a des pestes ou des maladies qui affectent les plantes? Est-ce que les plantes ont assez de nutriments? Prenez note que des dommages considérables aux feuilles, de la décoloration, des moisissures, du flétrissement, de l'assèchement, etc. veut dire que plus de nutriments et de méthodes de contrôle sont peut-être nécessaires. C'est beaucoup plus facile (et mieux pour les plantes!) d'adresser tous ces problèmes aussi tôt que possible au lieu d'attendre jusqu'à ce qu'ils commencent à affecter la croissance et les rendements des plantes. Visiter le jardin durable chaque jour pour observer vos récoltes de plus près, si juste pendant plusieurs minutes, vous aidera à assurer que votre jardin reste productif et en bonne santé.

### *Comment prendre soin de vos outils*

Vos outils sont une extension de votre jardin durable, et ils sont chères, donc en prenez bien soin! Si vous laissez vos outils sous la pluie ou vous les rangez toujours couverts de terre, ils rouilleront. Nettoyez et séchez toujours les outils avant de les ranger. Les outils rouillés ne durent pas longtemps avant de se casser. Si les poignées des outils sont laissées sur le sol, les termites s'y enfouiront. Les poignées d'outils se cassent quand elles sont pleines de trous de termites. Une routine stricte de nettoyer et puis ranger vos outils après chaque usage peut prolonger la vie de vos outils pour des années. Les outils sales transmettent aussi les maladies. Si vous utilisez vos outils dans un endroit où il y a des problèmes de pestes ou de maladies, soyez sûr de les nettoyer (préférentiellement avec de l'alcool) avant de les utiliser dans une partie du jardin. Ne nettoyez jamais vos outils avec de l'eau qui sera ensuite utilisée pour arroser vos plantes.

## **Comment maximiser la productivité de votre jardin durable**

Nous avons déjà décrit comment vous pouvez augmenter la productivité de votre jardin durable en double creusant et en modifiant vos lits, et en utilisant de l'espacement triangulaire pour augmenter le nombre de plantes par mètre carré. Il y a aussi un nombre de façon pour augmenter les rendements annuels et la productivité à long-terme de votre jardin durable. Comme la plupart des techniques et compétences couvertes dans la section de ressource de jardin durable, les techniques décrites dans cette section sont pertinentes

et bénéfiques si elles sont appliquées dans le jardin forêt, pas seulement dans l'endroit du jardin durable.

### *Culture intercalaire*

Comme nous avons déjà mentionné, la diversification est indispensable pour le jardinage forestier, et est aussi important pour les jardins durables. Planter des variétés diverses dans le même espace s'appelle la culture intercalaire. Avec la culture intercalaire, c'est important de connaître les caractéristiques des plantes différentes qui partagent le même espace pour être sûr qu'elles pousseront bien ensemble. Les groupes de plantes en culture intercalaire qui poussent bien ensemble et qui bénéficient des uns et des autres sont appelés de plantes compagnons. Le modèle de culture intercalaire le plus utilisé, une pratique utilisée depuis des centaines d'années par les Amérindiens, s'appelle « Les trois Sœurs ». Les Trois Sœurs sont un système de culture intercalaire qui combine du maïs, des haricots à rames, et des courges dans le même espace de culture. Les systèmes des Trois Sœurs fonctionnent parce qu'ils combinent des plantes qui ont des caractéristiques qui sont mutuellement bénéfiques et sont des plantes compagnons. Le maïs donne une structure que les haricots peuvent utiliser pour grimper. Les haricots fournissent de l'azote dans la terre que les autres plantes ont besoin, et les courges qui s'étalent créent du paillis vivant en bloquant la lumière, réduisant les températures de la terre et en minimisant la perte d'humidité et la croissance des broussailles.

Il y a plusieurs stratégies de culture intercalaire avec de nombreuses sortes de récoltes pour que vous puissiez avoir des récoltes pendant toute l'année:

- Planter plusieurs lits dans votre jardin durable en même temps avec des récoltes différentes dans chaque lit, puis changer de récolte aussitôt que l'autre est récoltée.
- Planter plusieurs sortes de récoltes avec l'espacement conseillé dans le même lit en même temps.
- Echelonner la plantation de plusieurs récoltes dans chaque lit pour que les récoltes différentes puissent être récoltées à des moments différents.

Avec de la bonne planification et une disponibilité d'eau, c'est même possible dans certains endroits de cultiver une variété de légumes dans votre jardin durable pendant l'année pour qu'il y ait toujours quelque chose disponible à récolter. Par contre, en utilisant un système de culture intercalaire intensif comme ceci, c'est important de se souvenir que **pas tous les légumes de jardin ne sont des plantes compagnons**. Les plantes qui ne poussent pas bien ensemble sont appelées des antagonistes. C'est important de connaître les caractéristiques physiques des plantes, leurs demandes de nutriments, leurs taux de croissance et leurs habitudes avant de les utiliser dans un système de culture intercalaire.

### **Les avantages de la culture intercalaire**

- **Des rendements augmentés** – Pendant qu'il y a parfois une diminution dans les rendements d'une sorte de légume dans le système de culture intercalaire, les rendements du lit entier sont souvent considérablement plus haut que dans un lit où seulement une variété est cultivée.

- **Travail réduit** – Pendant que le temps et l'énergie nécessaires pour maintenir un seul espace de croissance peuvent restés les mêmes ou légèrement augmentés, avec le schéma de culture intercalaire, le travail total pour les mêmes rendements se baisse.
- **Demandes d'eau réduites** – Utiliser l'espace plus efficacement pour maximiser la production veut dire que tout l'espace dans la terre est en train d'être occupé par les systèmes de racine. Ceci veut dire que la majorité de l'eau qui entre dans la terre est en train d'être utilisée par les légumes.
- **Contrôle de peste** – Des différentes plantes peuvent être utilisées pour dissuader les pestes de venir, ou attirées des prédateurs d'insectes bénéfiques qui mangeront les pestes. Planter des plantes aromatiques à côté des plantes non-aromatiques peut confondre et dissuader les pestes d'attaquer les plantes. Les plantes qui fournissent du pollen ou du nectar pour les insectes bénéfiques peuvent aussi contrôler les populations des pestes.
- **Vulnérabilité réduite** – Comme nous avons appris, cultiver seulement une récolte augmente la vulnérabilité. Si une peste ou une maladie ingérable apparaît dans un endroit, elle a le potentiel de décimer votre récolte entière. Si vous n'avez rien d'autre planté, vous perdrez votre récolte entière. La culture intercalaire assure que plusieurs légumes (souvent pas affectés par les mêmes pestes ou insectes) sont cultivés dans le même espace. Si seulement une sorte de légume est détruite par des pestes ou des maladies, vous et votre famille bénéficieront toujours des autres légumes que vous cultivez.
- **Microclimats augmentés** – En plantant deux légumes avec des caractéristiques physiques différents ensemble, vous créez un microclimat de soleil et d'ombre. Ces marges de températures diverses sont idéales pour les plantes qui aiment l'ombre et le frais, et pour les insectes bénéfiques qui volent dans votre jardin cherchant des pestes.

Gardez en tête, par contre, que la culture intercalaire est plus compliquée et demande plus de planification que seulement planter une récolte. Les combinaisons des plantes, le chronométrage des transplantations de pépinières, le temps de germination pour le semis direct, les taux de croissance, et les moments de récoltes doivent être pris en compte pour une culture intercalaire réussie. S'il y a quelque chose qui ne suit pas l'objectif, c'est possible d'avoir une surpopulation, de la compétition, et des rendements diminués.

### **Les règles générales pour la culture intercalaire**

- **Utilisez l'espacement approprié** – Soyez sûr d'utiliser l'espacement approprié en utilisant la culture intercalaire pour planter. Les plantes ne devraient pas être groupées plus intimement ensemble que l'espacement le plus petit pour les légumes en train d'être plantés. Par exemple, si vous utilisez la culture intercalaire pour des aubergines avec un espacement de 40 cm et de la laitue avec un espacement de 10 cm, aucune tête de laitue ne devrait être plus proche de 10 cm de la base d'une aubergine.

- **Profitez des différences des plantes** – Un des bénéfices le plus grand de la culture intercalaire est que les plantes qui ont des caractéristiques physiques différentes peuvent être incorporées dans le même lit comme des morceaux de puzzle.
  - o Placez les plantes avec un feuillage bas et des systèmes de racine compactés ou peu profonds à côté des plantes avec des feuillages plus grands et des systèmes de racine plus profonds.
  - o Mélangez les plantes à croissance lente avec les plantes à croissance rapide pour qu'elles ne se mettent pas en compétition.
  - o Cultivez des plantes qui demandent beaucoup de nutriments (plantes gourmandes) avec celles qui en demandent peu (plantes non-gourmandes).
  - o Plantez des plantes aromatiques qui dissuadent les pestes pour protéger les plantes non-aromatiques.
  - o Plantez des plantes qui fleurissent avec du pollen et du nectar pour attirer des insectes bénéfiques qui mangeront les pestes.
  - o Cultivez des plantes qui attirent et piègent les pestes à proximité des récoltes de haute valeur.
  - o Plantez des récoltes qui poussent de façons différentes (ex. les grimpeurs et les tiges ou les buissons) pour qu'une plante puisse être soutenue par l'autre.
- **Travaillez avec des plantes de familles différentes** – En générale, les plantes des familles de légumes différentes sont susceptibles à des pestes et des maladies différentes que celles des autres familles. En diversifiant les familles de légumes cultivées dans le jardin, le potentiel pour des pertes désastreuses à cause des insectes est encore plus réduit.
- **Gardez les problèmes de transplantation et de semis en tête** – Si un lit est semé directement, c'est difficile d'utiliser la culture intercalaire avec les transplantées avant que les plantules poussent sans perturber les graines qui sont dans le processus germinatif. Transplantez toujours avant de semer directement OU semez directement en premier, et puis attendez jusqu'à ce que les plantules aient dépassées la surface de la terre avant de transplanter. Votre décision dépendra des cycles de croissance des plantes particulières incorporées dans la culture intercalaire.

### *Alternation des récoltes*

Chaque récolte que vous plantez demande des nutriments particuliers pour pousser. Ces nutriments ne sont pas toujours les mêmes que ceux que les autres récoltes demandent. Certaines récoltes fixent des nutriments (ex. l'azote) dans la terre qui peuvent être utilisés par des autres plantes. Si vous plantez la même récolte plusieurs fois de suite dans le même lit sans remplacer les nutriments nécessaires pour que la récolte prospère, les rendements se diminueront rapidement. Par contre, si vous faites vos récoltes tournées d'une saison à l'autre, les nouvelles récoltes peuvent utiliser les nutriments dont la récolte d'avant n'avait pas tellement besoin. Cette pratique est appelée la rotation de récolte, que vous pouvez faire en enregistrant ce qui a été planté dans un espace chaque saison et en plaçant une récolte différente dans le même espace la saison prochaine. L'alternation des récoltes



est importante pour maintenir la santé de la terre pour les récoltes de terrain et pour vos lits de jardin durable.

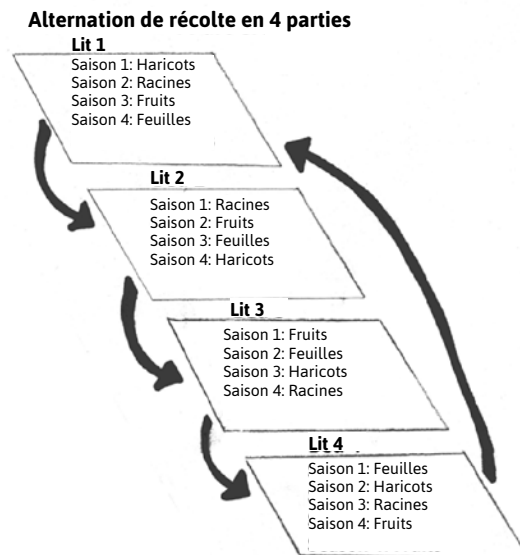
Puisque les pestes ont tendances d'être particulières aux variétés ou aux familles, planter les mêmes récoltes saison après saison dans le même lit permettra les populations de pestes et de maladies qui vivent avec vos récoltes de se multiplier. Si permises de faire ceci, elles se peupleront jusqu'au point qu'elles peuvent décimées votre récolte. En alternant les familles de récolte d'une saison à l'autre, vous pouvez rompre le cycle de vie des populations de pestes et de maladies qui survivent grâce à la récolte hôte, les empêchant de devenir problématiques.

### Genre de rotation de récoltes:

Une règle de base simple est de planter des récoltes dans un cycle tournant basé sur la partie de la plante que vous mangez, allant des verdure feuilluteuses aux légumes fruitant aux récoltes racinaires aux légumes. Puisque chacune de ces familles de plantes demandent généralement des différentes quantités ou genres de nutriments, ceci vous permet de réduire l'épuisement des nutriments en équilibrant les pertes et les gains de fertilité. Des bonnes pratiques de rotation de récoltes et l'addition de matière organique dans la terre entre les saisons de croissance assurera que la terre ait toujours la charge de nutriments dont elle a besoin pour garder les plantes en bonne santé.

### Les genres:

- **Feuille** (a besoin de plus d'azote) – laitue, épinard, chou frisé, blette, feuilles de moutarde
- **Fruit** (a besoin de moins d'azote, plus de phosphore) – tomate, poivre, aubergine, gombo
- **Racine** (a besoin de moins d'azote, plus de potassium, du phosphore) – carotte, patate, radis, betterave
- **Légume** (redonne de l'azote dans la terre) – haricots, niébé, pois d'Angole, arachide



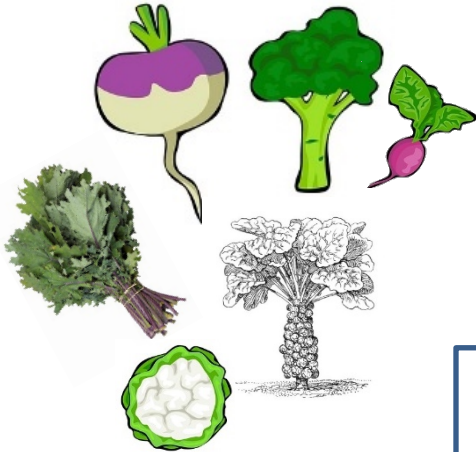
### Rotation de récoltes par famille:

Une autre option pour faire tourner les récoltes est de toujours planter des familles différentes. Il y a de nombreuses familles auxquelles des légumes différents appartiennent, avec beaucoup d'eux vraisemblablement très différents des autres légumes dans leur famille. Utilisez le graphique ci-dessous pour identifier les familles de certains légumes souvent plantés.

# Familles génétiques des légumes pour la planification de la rotation (gestion des pestes)

## Cruciferaea "famille de chou"

Chou frisé, Chou-fleur, Chou, Brocoli, Choux de Bruxelles, Radis, Navet



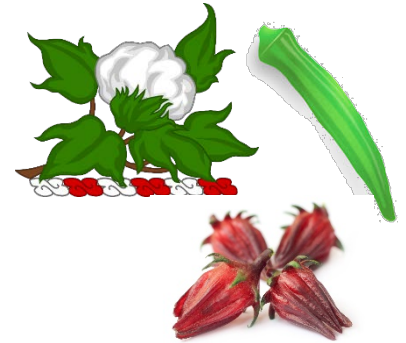
## Curcubitaceae

"vignes" Concombre, Melons, Citrouille, Courge, Courgettes, Gourdes



## Malvaceae

Hibiscus, Gombo, Coton



## Chenapodiaceae

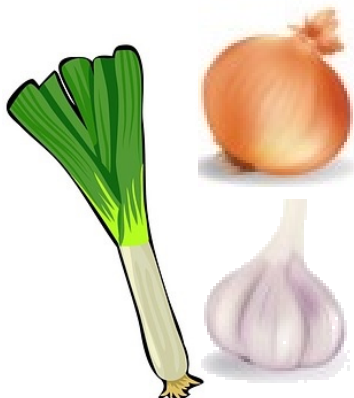
Betteraves, épinards



## Amaryllidaceae

"ressemblant un oignon"

Ciboulettes, Ail, Poireaux, Oignon, Oignon de printemps, Echalotes



## Solanaceae

"Plantes communes verticales"

Patates, Tomates, Aubergines, Poivrons, Tabac



## Apiaceae

"Haut de persil"

Carottes, Cèleri, Persil, Panais



## Compositaeae

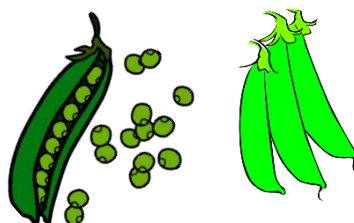
Artichauts, laitue



## Leguminoseae

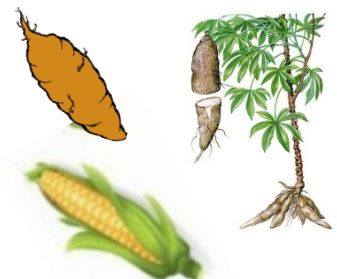
"peas & beans"

Cornilles, Haricots, Niébé/dolique, Pois cajan, Pois d'Angole, Pois mange-tout



## Autres:

Maïs, manioc, patates douces



## Familles de légume simples pour la planification de la rotation (Gestion de nutrition)

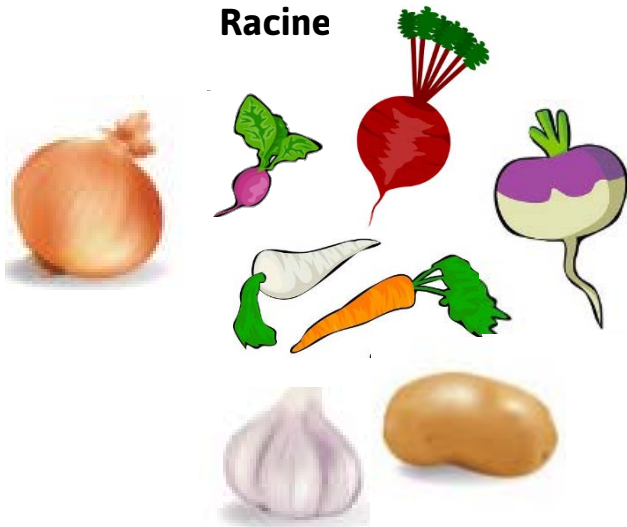
**Feuille**



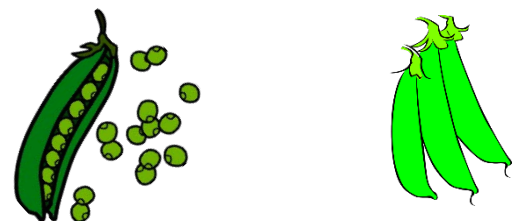
**Fruit**



**Racine**



**Légume**



### *Culture de couverture et fumier vert*

La culture de couverture est un système dans lequel des plantes consommables sont semées avec l'objectif de protéger la terre du soleil après que la récolte principale soit récoltée. N'importe quelle récolte de couverture qui est retournée dans la terre sans endurer un procès de compostage est appelée du fumier vert. Les plantes qui sont des récoltes de couverture excellentes sont les niébés, les patates douces, les haricots lablab, et les haricots veloutés. La culture de couverture et le fumier vert sont des techniques qui sont plus souvent utilisées dans la production des récoltes de champs; par contre, il y a certains usages dans le jardin.

**La protection de la terre pendant la saison pluvieuse** – De nombreux jardiniers ne cultivent pas de légumes pendant la saison pluvieuse parce qu'ils se concentrent sur la production des récoltes de champ. Généralement, les jardins sont permis de pousser librement avec des broussailles et des herbes, et puis sont dégagés et brûlés avant que la production des légumes pendant la saison froide commence. L'action de dégager et brûler réduit considérablement la fertilité de la terre du jardin au fil du temps. Planter une récolte de couverture dans le jardin après les premières pluies peut aider à éradiquer les broussailles et les herbes persistantes, et peut être utilisé pour de la matière de compostage ou transformé dans du fumier vert.

**Rotation de récolte pendant la saison froide** – Si le jardin est assez grand et chaque lit n'a pas besoin d'être utilisé pour la production, c'est une bonne idée d'utiliser l'étape donneuse du cycle de rotation de récolte pour les récoltes de couverture et le fumier vert. Maintenez les récoltes de couverture pendant la saison de croissance dans les lits sélectionnés et laissez-les mourir quand vous arrêtez la production avant la saison chaude. Laissez la matière organique sèche sur la surface de la terre pendant la saison chaude, puis compostez-la ou travaillez-la directement dans la terre au début de la saison pluvieuse.

### *Culture intercalaire et plantation compagnon*

Il y a des genres et des variétés de légumes innombrables que les familles peuvent cultiver dans les jardins durables. La liste ci-dessous fournit de l'information de base pour certains des légumes les plus communs et leurs compagnons, leurs antagonistes, et les combinaisons et les schémas de culture intercalaire conseillés. En dessous de ceci est un tableau avec encore plus de légumes communs et leurs compagnons et leurs antagonistes.

#### **Chou**

**Famille:** *Brassicaceae*

**Autres membres de la famille:** chou-fleur, chou frisé, chou cavalier, brocoli, choux de Bruxelles, chou-rave, raifort, feuilles de moutarde, rutabaga, navet, chou chinois, radis, cresson

**Compagnons:** Betterave, oignon, haricot, patate, ail, carotte, menthe poivrée

**Antagonistes:** Tomate, haricot grimpant

**Suggestions de culture intercalaire:**

**Choux et oignons** – Les choux et les oignons poussent bien ensemble

1. Commencez de cultiver les choux et les oignons dans la pépinière en même temps.
2. 20-30 jours plus tard, transplantez les choux avec un espacement triangulaire de 40 cm.
3. 10-25 jours plus tard, (40-55 jours après du semis) transplantez les oignons dans des lignes diagonales entre les choux avec un espacement de 10 cm.
4. NOTEZ: La culture traditionnelle de l'oignon demande d'arrêter les cycles d'arrosage pour permettre les oignons de sécher dans la terre avant d'être récoltés. Les têtes de chou ont besoin d'être récoltées avant que les oignons soient complètement mûrs pour permettre ce procès. Alternativement, vous pouvez encourager du séchage hors-sol pour une récolte plus rapide, et pour libérer de l'espace de culture.

### **Carotte**

**Famille:** *Apiceae*

**Autres membres de la famille:** céleri, aneth, cerfeuil, coriandre, fenouil, panais, persil

**Compagnons:** pois, laitue, oignons, tomates, haricots, chou-fleur, chou, navets

**Antagonistes:** aneth

**Suggestions de culture intercalaire:**

**Schéma conventionnel de culture intercalaire** – Les carottes sont utilisées en culture intercalaire avec une variété de légumes avec des structures de racine et de feuilles qui ne se mettent pas en compétition. Planter 2-3 lignes de carottes entre du poivre, des aubergines, du gombo ou de l'hibiscus plantés dans un espacement triangulaire de 40 cm est une façon commune d'utiliser la culture intercalaire avec les carottes.

### **Aubergine**

**Famille:** *Solanaceae*

**Autres membres de la famille:** Poivre, tomate, tomate verte, belladone, patate, tabac

**Compagnons:** haricot, oignon, patate

**Suggestions de culture intercalaire:**

**Schéma conventionnel de culture intercalaire** – Quand vous plantez des aubergines avec un espacement triangulaire de 40 cm, c'est possible d'utiliser la culture intercalaire avec une grande variété d'autres récoltes racinaires non concurrentielles et de légumes à niveau bas comme les carottes, les radis, les navets, les betteraves et la laitue.

### **Laitue**

**Famille:** *Asteraceae*

**Autres membres de la famille:** endive, chicorée, artichaut, tournesol, topinambour

**Compagnons:** Carotte, radis, concombre, oignon, ail, fraise

**Suggestions de plantation:**

- **Espacement séré** – Planter la laitue avec un espacement triangulaire de 10 cm rendra des petites têtes. L'avantage de ce système d'espacement est que les têtes

sont récoltées avant que les feuilles aient la chance de devenir amères. Ce système peut être particulièrement utile si vous cultivez de la laitue pendant la saison chaude quand elle a tendance de devenir amère et de verrouiller avant que les têtes se forment.

- **Espacement moyen** – Planter la laitue avec un espacement triangulaire de 20 cm rendra des têtes de tailles moyennes. Cet espacement offre un bon équilibre entre les avantages de l'espacement serré et écarté.
- **Espacement écarté** – Planter la laitue avec un espacement triangulaire de 30 cm rendra de grandes têtes. Si vous cultivez de la laitue pendant la saison sèche, elle a tendance de devenir amère et de verrouiller avant d'atteindre une taille mûre. Ce système, ne maximise pas l'usage de l'espace du jardin pendant que la laitue devient mûre.
- **Le schéma de triple récolte** – C'est possible de trouver un équilibre rentable entre l'espacement serré et l'espacement moyen en transplantant la laitue dans des rangées avec un espacement de 10 cm. Une fois que la laitue a poussée au point qu'elle commence de se surpeuplée, récoltez la laitue en retirant une tête de laitue sur deux dans des rangées échelonnées. La laitue qui reste dans le lit devrait maintenant avoir un espacement triangulaire de 20 cm. Laissez ces têtes dans le lit jusqu'au début du surpeuplement et puis récoltez les en coupant les têtes de laitue à la base, laissant 3-4 feuilles basses. Une deuxième tête repoussera. Les feuilles de ces têtes ont besoin d'être goûtées chaque jour pour surveiller l'amertume des feuilles. Aussitôt que les feuilles montrent des signes d'amertume, récoltez le lit entier en retirant les plantes.

#### **Suggestions de culture intercalaire:**

**Schéma conventionnel de culture intercalaire** – La laitue fonctionne bien quand elle est mise dans un système de culture intercalaire avec des légumes grands qui leurs fournissent de l'ombre. Pour n'importe quels légumes qui sont plantés à l'espacement conventionnel de 40 cm, 2-3 rangées de laitue peuvent être plantées entre les rangées diagonales avec un espacement triangulaire de 10-20 cm.

**Laitue et concombre** – Placez un treillis de concombre (voir la section de soutien de légume) au centre du lit de jardin. Transplantez de la laitue dans une ligne avec un espacement de 10 cm dans le lit entier. Semez le concombre directement dans deux rangées avec un espacement de 50 cm. Pendant que le concombre commence à pousser, soyez sûr qu'il commence à grimper le treillis, libérant de l'espace pour la laitue. Pendant que les laitues commencent de s'encombrer, retirez une tête sur deux dans les rangées échelonnées. Quand ces têtes sont mûres, coupez-les à la base au lieu de retirer toute la tête. Attendez que les têtes se reforment et puis retirez les pour une troisième récolte. À ce moment, les concombres devraient couvrir le treillis et produire du fruit.

#### **Gombo**

**Famille:** *Malvacea*

**Autres membres de la famille:** cacao

**Compagnons:** Poivre, concombre

**Suggestions de culture intercalaire:**

**Schéma conventionnel de culture intercalaire** – Quand vous plantez du gombo avec un espacement triangulaire de 40 cm, c'est possible de développer une culture intercalaire avec une grande variété d'autres récoltes racinaires non concurrentielles et de légumes à niveau bas comme les carottes, les radis, les navets, les betteraves, la laitue, et les choux.

**Usage de Gombo comme un coupe-vent et fournisseur d'ombre** – Quand vous cultivez des légumes qui demandent des petites quantités d'ombre qui sont susceptibles au dommage de vent (comme la laitue et les carottes), le gombo (comme le maïs) peut être cultivé dans une rangée avec un espacement de 40 cm le long du bord du lit pour fournir de l'ombre et fonctionner comme un coupe-vent.

### **Oignon à bulbe**

**Famille:** *Amaryllidaceae*

**Autres membres de la famille:** Poireau, échalote, oignon vert, oignon d'arbre (*allium cepa*), ail, ciboulette, et ciboulette d'ail

**Compagnons:** Betterave, fraise, tomate, laitue, poireau, chou, aubergine

**Antagonistes:** Pois, haricot

**Suggestions de culture intercalaire:**

**La culture intercalaire pour la production à petite échelle** – L'oignon a un bulbe compact et une structure de feuille avec un profil étroit qui le rend idéal pour être incorporé dans un système de culture intercalaire avec une grande variété de récoltes. Des combinaisons de culture intercalaire avec les oignons sont la laitue avec des oignons; la laitue, la carotte et l'oignon; l'oignon et le chou; et l'oignon et la tomate ou l'oignon et l'aubergine. Par contre, quand les oignons sont de la bonne taille pour être récoltés, ils sont typiquement laissés dans le sol puisque l'arrosage est lentement réduit jusqu'à rien pour les permettre de sécher avant d'être récoltés. À cause de cette pratique, ça peut être extrêmement difficile d'incorporer les oignons dans un système de culture intercalaire avec des plantes qui ont des cycles longs. Seulement la laitue a un cycle assez court pour assurer qu'il n'y aura pas de conflits de récolte à la fin de la saison.

**Oignon et laitue** – L'oignon et la laitue fonctionnent extrêmement bien ensemble dans la culture intercalaire. Il y a une variété de modèles qui peuvent être suivis. Un modèle qui fonctionne est de planter la laitue dans des rangées avec un espacement dans les rangées de 10 cm et 15 cm entre les rangées, et puis planter une rangée d'oignons entre chaque rangée de laitue avec un espacement dans la rangée de 10 cm. La laitue est sur un cycle assez court qu'elle peut être récoltée avant que les oignons soient mûrs.

### **Poivron**

**Famille:** *Solanaceae*

**Autres membres de la famille:** Aubergine, tomate, tomate verte, belladone, patate, et tabac



**Compagnons:** basilic, gombo

**Suggestions de culture intercalaire:**

**Schéma conventionnel de culture intercalaire** – Quand vous plantez des poivrons verts avec un espacement triangulaire de 40 cm, c'est possible de les incorporer dans un système de culture intercalaire avec une grande variété de récoltes racinaires non concurrentielles et de légumes à niveau bas comme des carottes, des radis, des navets, des betteraves, et de la laitue.

## **Piment**

**Famille:** *Solanaceae*

**Autres membres de la famille:** Aubergine, tomate, tomate verte, belladone, patate, et tabac

**Compagnons:** Basilic, gombo

**Suggestions de culture intercalaire:**

**Schéma conventionnel de culture intercalaire** – Quand vous plantez des piments avec un espacement triangulaire de 40 cm, c'est possible de les incorporer dans un système de culture intercalaire avec une grande variété de récoltes racinaires non concurrentielles et de légumes à niveau bas comme des carottes, des radis, des navets, des betteraves, et de la laitue.

## **Tomate**

**Famille:** *Solanaceae*

**Autres membres de la famille:** Aubergine, poivron, tomate verte, belladone, patate, et tabac

**Compagnons:** Ciboulette, oignon, carotte, ail, persil, souci

**Antagonistes:** Chou-rave, patate, fenouil, chou

**Suggestions de culture intercalaire:**

**Tomate et laitue** – Puisque la tomate a tendance de développer ses vignes dans des modèles irréguliers et a besoin d'être mis en place, en cage, sur de treillis, elle peut être une récolte difficile à incorporer dans un schéma de culture intercalaire. Par contre, la laitue peut être intercalée avec la tomate parce que le temps de croissance de la laitue est assez court pour qu'elle soit récoltée avant que la tomate l'encombre. Transplantez les tomates avec un espacement triangulaire de 40 cm. Transplantez la laitue dans des rangées entre les rangées de tomate avec un espacement de 10 cm. Quand la laitue commence d'encombrer l'espace, récoltez une tête sur deux dans des rangées échelonnées, laissant la laitue avec un modèle d'espace triangulaire de 20 cm. Récoltez la laitue une deuxième fois quand elle commence de repousser. À ce moment, la tomate devrait atteindre sa taille complète. Ne transplantez pas la laitue de nouveau.

## Liste de récoltes compagnons et antagonistes

| Récolte                          | Compagnons                                                                                        | Antagonistes                                                  | Remarques                                                                                                                                |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Épinard                          | Haricots, laitue, pois, fraise                                                                    | Patate                                                        | Les haricots et les pois fournissent de l'ombre pour les épinards                                                                        |
| Feuille de laitue                | Menthe, haricots, betteraves, carottes, maïs, soucis, oignons, pois, radis, fraises               | Persil                                                        | La menthe repousse les limaces qui mangent la laitue                                                                                     |
| Chou frisé, bette, chou cavalier | Betteraves, carottes, soucis, radis, navets                                                       | -                                                             |                                                                                                                                          |
| Tomate                           | Haricots, persil, carottes, épinards, brocoli, chou-fleur, céleri, soucis, poivron/piment, melons | Chou, chou-frisé, maïs, pois, patate, romarin, brocoli, aneth | Cultiver du basilic à 25 cm des tomates augmente les rendements de tomate. Les soucis repoussent les vers cornus/Sphinx et les nématodes |
| Aubergine                        | Haricots, poivron/piment, patate                                                                  |                                                               |                                                                                                                                          |
| Carotte                          | Haricots, ail, laitue, oignon, persil, pois, romarin, tomate                                      | Aneth, panais                                                 |                                                                                                                                          |
| Radis                            | Chou, maïs, concombre, aubergine, laitue                                                          |                                                               | Les radis peuvent être utilisés comme une récolte piège contre des scarabées et des pucerons                                             |
| Navet                            | Pois                                                                                              |                                                               |                                                                                                                                          |
| Oignon, poireau, ail             | Betteraves, chou, carottes, laitue, romarin, fraise,                                              | Haricots, pois                                                | Repoussent les pucerons, mouche de                                                                                                       |

|                             |                                                                                                              |                                                              |                                                                                                                           |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             | tomate, et eux-mêmes                                                                                         |                                                              | carotte et les autres pestes                                                                                              |
| Céleri                      | Haricots nains, chou, aneth, poireaux, tomates                                                               | Patate, panais                                               |                                                                                                                           |
| Betteraves                  | Brocoli, chou, chou-fleur, chou cavalier, ail, oignon, laitue, sauge                                         | Haricots d'Espagne grimpants                                 | Les haricots et les betteraves se rivalisent. Les feuilles de betterave ajoutent du magnésium quand elles sont compostées |
| Chou                        | Betteraves, haricots nains, céleri, menthe, oignon, patate, origan, romarin, aneth, sauge,                   | Haricot d'Espagne grimpants, poivrons/piment, Fraise, tomate | Le céleri, les oignons et les herbes repoussent les pestes, Le romarin repousse les mouches de chou                       |
| Brocoli, Chou-fleur         | Basilic, haricots nains, concombre, ail, laitue, soucis, menthe, oignon, patate, radis, romarin, sauge. Thym | Moutard, origan, fraise, tomate                              | Le romain repousse les mouches de chou. L'aneth attire les guêpes pour le contrôle des pestes                             |
| Poivron, piment             | Basilic, oignons, épinard, tomate                                                                            | Haricots, chou, chou frisé                                   |                                                                                                                           |
| Courge, courgette, pastèque | Les plantes qui fleurissent (pour la pollinisation)                                                          | Patate douce                                                 |                                                                                                                           |
| Pois                        | Haricots, chou, carottes, céleri, maïs, concombre, laitue, patate, sauge                                     | Oignons, poireaux, ail                                       |                                                                                                                           |
| Haricots                    | Betteraves, chou, chou-fleur, chou frisé, concombre, céleri, chou-rave, épinard, maïs,                       | Oignon, poireau, ail, poivrons/piments                       | Le maïs est un treillis naturel et/ou de donne de l'abri aux haricots qui fournissent de                                  |

|                    |                                                                                                                      |                                                         |                                                                                                         |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | aubergine, pois, patates                                                                                             |                                                         | l'azote pour le maïs                                                                                    |
| Arachide           | Betteraves, chou, carottes, céleri, maïs, concombre, aubergine, laitue, soucis, pois, patate, radis, romarin, fraise | Basilic, oignons                                        |                                                                                                         |
| Citrouille         | Haricots, maïs, radis                                                                                                | Patate                                                  | Le maïs, les haricots et les citrouilles sont un groupe compagnon ancien, appelé <i>Les Trois Sœurs</i> |
| Ignames Africaines | Haricots, origan, basilic, aneth, soucis                                                                             |                                                         |                                                                                                         |
| Cassave            | Haricots                                                                                                             |                                                         |                                                                                                         |
| Patates Irlandaise | Haricots, chou, maïs, aubergine                                                                                      | Céleri, concombre, citrouille, romarin, fraises, tomate | Le concombre et les tomates attirent des pestes qui peuvent attaquer les patates                        |
| Patates douces     | Betteraves, gombo, aneth, thym                                                                                       | Courge, courgette, pastèque                             |                                                                                                         |
| Maïs               | Haricots, concombres, pois, patates, citrouille, courge, courgette                                                   | Tomate                                                  | Les vers de tomate et de maïs sont attirés par les deux plantes                                         |

<http://www.vegetablegardeninglife.com/companion-planting-charts.html#sthash.hf620aAn.dpuf>

## CHAPTER 13: Sources

1. L'information dans ce chapitre était adaptée du Manuel de formation d'agroforesterie du Sénégal de la Corps de la Paix et le Programme de formation de jardin durable de TOPS



## Chapitre 14: Le compost



Le compost est une partie essentielle de n'importe quel jardin en bonne santé. Les nombreux avantages que le compost fournit le rend un des composants de votre jardin durable et jardin forêt le plus important et essentiel. Le compost améliore la structure et la fertilité de la terre considérablement, vous aidant à produire des rendements durables de récoltes très nutritifs et lucratifs. Le compost peut aider les terres sableuses à mieux retenir les nutriments et l'eau et peut améliorer le drainage des terres argileuses. Au fil du temps, le compost peut rétablir la viabilité et la productivité des terres les plus dégradées. Il y a des milliards de microorganismes qui vivent dans une seule poignée de compost. Ces microorganismes sont constamment en train de travailler pour votre jardin en transformant la matière organique en nutriments que les plantes absorbent, et en creusant des réseaux énormes de tunnels autour des racines de vos plantes et profondément dans la terre pour améliorer la circulation de l'air et de l'eau.

### Les avantages de composter

Le compost est assez facile à faire en utilisant les matériaux disponibles dans et autour de votre maison, jardin, terrain et quartier. Certains des nombreux avantages sont:

**Structure améliorée:** Le compost nourrit un nombre immense d'insectes bénéfiques et de microbes dans la terre. Ces organismes creusent des réseaux de tunnels autour des systèmes de racine de vos plantes, améliorant l'aération et l'infiltration de l'eau. Ceci permet pour une meilleure croissance de racine, améliore le drainage de l'eau dans les terres argileuses, et améliore la rétention d'eau et de nutriments dans les terres sableuses.

**Aération:** La plupart des nutriments dont les plantes ont besoin pour prospérer sont obtenus de l'air, du soleil et de l'eau. Le compost desserre la terre, permettant l'air et l'humidité d'y entrer, améliorant l'échange de nutriments. Le dioxyde de carbone émis par la décomposition de la matière organique se diffuse hors de la terre et est absorbé par la canopée de feuilles de plantes au-dessus.

**Fertilisation:** Le compost contient certains macronutriments importants comme l'azote, le phosphore, le potassium, le magnésium, et le soufre. Le compost est particulièrement important pour les oligoéléments comme le molybdène, le zinc, y l'iode.

**Émission de nutriments:** Les acides organiques de la matière organique qui se décompose diluent les minéraux de la terre, les rendant disponibles pour les plantes. Pendant que la matière organique continue de se décomposer, elle émet de nutriments clés absorbés par les plantes et assure qu'il y a une population de microbe saine.

**Stockage d'azote:** L'azote, un des nutriments de plante le plus important, est aussi le plus volatil. Si ajouté dans des terres avec peu de matière organique, une bonne part se convertit en gaz et est perdue à l'air. Les composants organiques se lient à l'azote et le permet d'être émis lentement et constamment, comme la plante en a besoin.

**Acidité de la terre et tampon de toxine:** Les plantes ont des tolérances particulières en termes de l'acidité de la terre et les toxines. La matière organique permet aux plantes d'avoir une tolérance plus grande à ces éléments qui sont communs dans la mauvaise terre.

**Germination et la croissance initiale des plantules:** Une fois que les graines sont plantées et que les enveloppes des graines se décomposent, le compost dans la terre agira comme une éponge, absorbant l'eau et gardant l'humidité autour des graines pour beaucoup plus longtemps. Ceci augmente la vitesse de la germination et la chance que les plantules jeunes poussent pendant les périodes de sécheresse qui autrement détruiraient leurs tiges, racines et feuilles tendres.

**Transformer les déchets en nourriture:** Le compost peut facilement être fait en utilisant les déchets de vos récoltes, animaux, restes de la cuisine, et des autres matières organiques qui ne sont souvent pas utilisée. Vos tas de compost convertiront ces déchets en nourriture pour vos plantes, qui à tour fourniront plus de nourritures saines pour votre famille.

## Ingrédients de compostage

Le compostage est un procès aérobic, c'est à dire qu'il demande une circulation d'air pour provoquer la décomposition. Le procès dépend des microbes dans la terre qui décomposent les matières organiques qui font parties de votre tas de compost. Le procès de décomposition chauffera la terre entre 49°C à 60°C après plusieurs jours. Le tas se refroidira après plusieurs jours de plus, et quand vous retournez le tas pour l'aérer, il se réchauffera encore. Il y a cinq éléments qui travaillent ensembles pour former du compost:

- Carbone
- Azote
- Air
- Eau
- Bactérie

La clé pour efficacement faire du compost de haute qualité est d'assurer qu'il y a une bonne proportion des éléments de compost. Ceci promouvra une bonne aération et un contenu d'humidité, qui provoque une décomposition des matériaux organiques efficace.

En ajoutant du fumier et de la terre superficielle à vos tas de compost vous fournirez la bactérie nécessaire pour décomposer vos matériaux. Ces bactéries ont besoins de conditions humides et une abondance d'air pour survivre et décomposer les matériaux, donc vous avez besoin d'ajouter de l'air et de retourner les tas régulièrement pour assurer qu'ils aient l'air et l'eau nécessaire. La plupart de ces matériaux nécessaires pour faire du compost sont composés de carbone et d'azote. Les matériaux riches en carbone viennent des matières organiques sèches et marronnes et les matériaux riches en azote viennent généralement des matières de plantes vertes. Utilisez la liste ci-dessous pour identifier les sources de carbone et d'azote qui sont disponibles autour de votre maison.

**Matériaux riches en carbone  
(marrons)**

Feuilles sèches  
Herbes sèches  
Coquilles d'arachides  
Balles de riz  
Tiges de millet/ paille  
De la vieille toiture en chaume  
Carton  
Journaux

**Matériaux riches en azote  
(verts)**

Feuilles vertes  
Herbes vertes  
Broussailles vertes (sans peste)  
Fumier  
Restes de nourriture  
Du vieux poisson

*Matériaux pour améliorer le compost*

C'est une bonne pratique d'ajouter des autres matériaux à votre compost pour améliorer la qualité ou la charge de nutriment. Les matériaux ci-dessous ne sont pas considérés comme des matériaux riches en carbone ou riche en azote donc les mêmes quantités que les matériaux conventionnels ne devraient pas être utilisés pour faire du compost. Ces matériaux facultatifs de compost peuvent être:

- **Poudre de charbon** – augmente la capacité pour retenir l'eau et améliore le milieu pour la vie microbienne.
- **Cendre de bois** – stabilise les niveaux de pH, et ajoute du phosphore et du potassium au compost. NOTEZ: Quand vous utilisez des centres de bois, soyez sûr qu'il n'y a pas eu de plastique brûlé avec le bois.
- **Coquilles d'œufs** – Riche en calcium, les coquilles d'œuf ajoutent plus de cet oligoélément que vos plantes apprécieront.
- **Sucre et vinaigre ou jus de citron vert** – augmente le taux de décomposition en encourageant de l'activité microbienne. Le prix de ces matériaux est



généralement trop pour seulement être ajoutés au compost, mais les restes après l'usage de ces ingrédients, inclus les citrons verts utilisés, sont bénéfiques.

- **Urine** – ajoute des grandes quantités d'azote. L'usage d'urine humaine peut être culturellement inapproprié dans certains chantiers. L'urine humaine devrait seulement être ajoutée au premier tas de compost pour empêcher la propagation des pathogènes humains.
- **Marc de café** – Si votre famille boit du café, ajouter les marcs à votre tas de compost ajoutera une abondance d'azote organique. Les marcs de café peuvent aussi être ajoutés à vos matériaux de modification quand vous modifiez les lits de votre jardin durable ou quand vous paillez autour des arbres.

### **Les matériaux qu'il faut éviter d'utiliser dans vos tas de compost:**

- **Viande** – la viande peut pourrir et produire des pathogènes toxiques qui peuvent provoquer des maladies. Si elle ne se décompose pas complètement, elle peut propagée ces pathogènes dans votre jardin.
- **Matériaux de plant infestés de pestes ou infectés** – pour éviter le risque que les maladies ou les pestes infectent votre jardin durable, vous devriez enlever et brûler les matériaux de plante infectés quand vous les voyez au lieu de les ajouter à votre tas de compost.
- **Plantes toxiques pour la vie microbienne** – Certaines plantes peuvent avoir des effets négatifs sur la vie microbienne dans vos tas de compost. Certaines plantes toxiques sont la ciguë, le genévrier, le bambou, gmelina, l'oignon, l'agrumes, le ricin, et l'eucalyptus.
- **Matériaux de plantes acidulés** – les aiguilles de pin et les autres plantes avec des hauts niveaux d'acidité impacteront le niveau de pH de votre compost de façon négatif.
- **Broussailles vivaces envahissantes** – les plantes comme les volubilis sauvages, la striga des Bermudes, ou le kikuyu ne se décomposent pas complètement dans votre compost et peuvent être problématiques. Évitez d'utiliser ces matériaux, inclus leurs systèmes de racine, dans vos matériaux de compost.

## **Comment faire du compost**

Il y a de nombreuses façons différentes pour créer et maintenir un tas de compost. Un exemple que nous trouvons très utile, après d'avoir trouvé un chantier approprié, d'arranger votre compost en trois tas que seront construits, permis de se décomposer, et puis mis en rotation sur une base continue. Ceci assurera un approvisionnement régulier de compost riche en humus pendant l'année.

### *Comment identifier un chantier de compost*

Le placement approprié de vos tas de compost est très important pour assurer la décomposition et l'accès optimums. Trop de soleil ou d'eau tuera la bactérie. Si vous placez vos tas trop loin, vous n'allez peut-être pas les maintenir comme nécessaire, et

vous aurez besoin de porter les matériaux et le compost terminé pour des longues distances. Idéalement, vous devriez localiser les tas sur du sol nu dans une zone ombrée à proximité du jardin. Chaque tas couvrira environ un mètre carré de sol. Laissez assez d'espace autour de chaque tas pour facilement les accéder et les retourner comme nécessaire. Vous ne voulez pas que l'eau s'accumule autour ou en dessous du tas, donc soyez sûr que le ruissèlement drainera autour de la zone de compost.

### *Construire et maintenir vos tas de compost*

Une fois que le chantier approprié est trouvé, suivez les étapes ci-dessous pour construire et maintenir votre compost:

1. Rassemblez les matériaux ci-dessous pour commencer votre tas de compost. Utilisez une machette ou une binette pour couper les matériaux en petits morceaux – le plus petits les morceaux, le plus rapidement ils se décomposeront.

#### *Les matériaux pour commencer votre tas de compost:*

- 6 sacs larges de matériaux secs et marrons (carbone)
- 3 sacs larges de matériaux verts (azote) (vous voulez ajouter une part d'azote pour 4 parts de matériaux de carbone)
- 1 seau de 20 litres de fumier et/ou de couche arable féconde, ou du compost terminé comme une source de bactéries
- Des matériaux pour améliorer le compost, si disponible (ex. poudre de charbon, cendre de bois, coquilles d'œuf, etc.)
- 3 ou 4 seaux de 20 litre d'eau
- 1 drap de plastique 3m x 3m, si disponible

2. Placez une couche de 10 cm de matériel de carbone marron sur le sol, formant un carré d'un mètre par un mètre.
3. Ajoutez une couche de 5 cm de matériel d'azote vert.
4. Ajoutez environ 5 grandes poignées de mélange de bactérie.
5. Mélangez ces couches ensemble avec vos mains, mélangeant 5 litre d'eau; formez un tas dans le carré 1m x 1m.
6. Répétez les étapes 2-5 jusqu'à ce que le tas soit 1m x 1m x 1m. Essayez de garder cette forme le plus que possible.
7. Si vous en avez un, couvrez le tas avec un drap en plastique pour aider à retenir l'humidité et à chauffer le tas. Le plastique accélérera le procès mais n'est pas nécessaire; vous pouvez aussi couvrir le tas avec de l'herbe ou de la terre pour retenir l'humidité. Ceci est tout ce que vous avez besoin de faire pour commencer un tas de compost.

**Notez:** Après 2 jours, le tas deviendra très chaud – ceci est une bonne chose! Ça veut dire que les bactéries sont en train de travailler et décomposer les matériaux. Vous pouvez mettre un bâton au milieu du tas, le retirant périodiquement pour vérifier si le tas est toujours chaud et humide.

8. ATTENDEZ UNE SEMAINE, et puis ajoutez 20 litres d'eau au-dessus du tas pour garder le tas humide et recouvrez-le. Rassemblez plus de matériaux pour un deuxième tas.
9. ATTENDEZ UNE AUTRE SEMAINE, et puis mélangez et retournez le tas entier à côté d'où il était pour aérer le compost. Reformez le pour qu'il soit 1m x 1m x 1m, ajoutez 20 litres d'eau, recouvrez-le.
10. Faites un autre tas où le premier était, suivez les étapes 2 à 6.
11. ATTENDEZ DEUX SEMAINES, et puis répétez les étapes 8 et 9. Ajoutez de l'eau comme nécessaire pour assurer que les tas restent humides. Mélangez, retournez, et reformez les tas encore et commencez un troisième tas où le premier était.
12. ATTENDEZ DEUX SEMAINES, et puis répétez les étapes 7 et 8. Continuez de mélanger et de retourner les tas toutes les deux semaines, les trempant dans de l'eau comme nécessaire pour assurer qu'ils restent humides.
13. Quand le premier tas est marron, friable et frais, normalement après 2 ou 3 mois, le compost est prêt à être utilisé dans votre jardin. Propagez ce compost où besoin dans votre jardin durable ou jardin forêt et commencez un nouveau tas.

Vous saurez quand le compost est prêt quand il est marron foncé, friable, et frais au toucher, semblable à la terre trouvée juste en dessous du lit d'une forêt. C'est parfaitement correct, même préférable, d'avoir des insectes (ex. araignes, mille-pattes, vers, etc.) dans le compost et le jardin. Juste comme les microorganismes, ils aident à décomposer la matière organique et la transformer en nutriments utiles. De plus, il y en a beaucoup qui mangent les pestes qui attaquent vos plantes. Après de retirer les récoltes précédentes de votre lit, appliquez environ 10 litres de compost terminés à chaque mètre carré du lit du jardin, avant de semer la prochaine récolte.

### *Comment influencer la vitesse de décomposition*

Si vous ne fournissez pas des conditions de vie convenables aux bactéries dans votre compost, le tas peut prendre trop longtemps pour se décomposer, s'il se décompose même. Vous pouvez diminuer le temps que ça prend pour que votre compost atteigne une décomposition complète en gardant les facteurs suivants en tête:

- **La taille du matériel** – Bien que ça pourra demander du travail additionnel de couper tous les matériaux que vous ajoutez à votre compost, le plus petit qu'ils sont, le plus rapidement ils se décomposeront.
- **Carbone suffisant: proportion d'azote** – S'il y a trop de carbone, le tas ne se chauffera pas et prendra longtemps pour se décomposer. S'il y a trop d'azote, l'azote dans le tas est relâché comme un gaz en forme d'ammoniaque. Non seulement l'ammoniaque sans mauvais, mais il indique que l'azote qui pourrait autrement être utilisé comme un nutriment pour les plantes est perdu dans l'air.
- **Aération suffisante** – Les niveaux d'oxygène hauts aident à nourrir les bactéries bénéfiques, augmentant la chaleur du tas et accélérant le procès de décomposition. Retourner le tas toutes les deux semaines assurera un niveau d'oxygène suffisant.

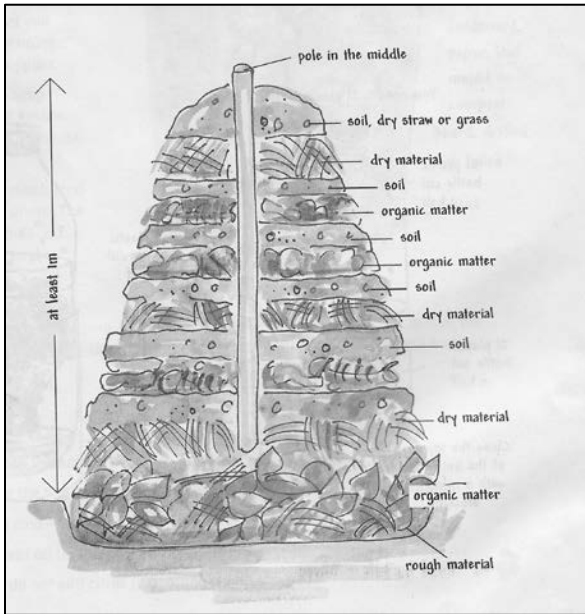
- **Niveaux d'humidité suffisants** – Un tas de compost sec se décomposera très lentement et un tas trop mouillé risque de pourrir. Un tas devrait être humide, mais pas détrempé.

### *Dépannage pour votre tas de compost*

Vous pouvez placez un bâton au milieu de votre tas de compost qui servira comme un outil diagnostique. Vous devriez le retirer tous les deux ou trois jours pour vérifier les trois signes suivants:

1. **Niveau d'humidité** – Le bâton devrait être humide. Utilisez l'information suivante pour diagnostiquer le contenu d'humidité:
  - S'il est sec, le procès de décomposition sera très lent – ajoutez 20 litre d'eau
  - S'il est mouillé et visqueux, le tas est trop humide et risque de se pourrir – retournez le tas pour l'aérer et libérer de l'humidité.
2. **Chaleur** – Le tas de compost devrait commencer de se chauffer après environ 2 ou 4 jours s'il est construit correctement. Quand vous touchez le bâton immédiatement après de le retirer d'un tas actif, il devrait être désagréablement chaud. Si le bâton ne devient jamais chaud, le tas ne fonctionne pas. Ceci pourrait dire une de ces trois choses:
  - Pas assez d'humidité. Si le bâton est sec et que le tas est frais, ajoutez de l'eau et donnez le tas du temps pour se chauffer.
  - Trop d'humidité. Si le bâton est mouillé et visqueux et que le tas est frais, retournez le tas et aérez le pour libérer de l'humidité.
  - Pas assez de matériels d'azote ou de bactéries. Si le bâton montre le niveau d'humidité correct, mais le tas est toujours frais, il n'y pas assez d'azote – ou potentiellement pas assez de bactérie – pour que les procès chimiques désirés puissent prendre place.
3. **Odeur** – Si le tas de compost se décompose correctement, l'odeur changera au fil du temps. Initialement, il aura une odeur aigre et désagréable. Après environ deux semaines, le tas commencera à sentir de moins en moins aigre mais toujours pas agréable. Après quatre semaines, le tas commencera à sentir plus doux et après six semaines, il aura une odeur agréable et terreuse comme une forêt après une pluie. Le tas de compost ne devrait jamais *puer*. Si le tas de compost commence à sentir tellement mauvais que vous ne pouvez pas l'approcher, une des choses suivantes peut être le problème:
  - Si le bâton est mouillé, visqueux et sent terrible, il y a trop d'humidité et le tas pourrit. Aérez le tas en le retournant entièrement.
  - Si le bâton est au niveau d'humidité correct et sent mauvais, il y a trop d'azote. Retournez le tas pendant que vous ajoutez du matériel de carbone et de l'eau si nécessaire.

Voir les photos d'exemple ci-dessous:



Des tas de compost terminés à l'ombre. Le compost sain est foncé, noir, et humide

## CHAPITRE 14: SOURCES

1. L'information de ce chapitre était adaptée de Guide de formation d'agroforesterie du Sénégal de la Corps de la Paix des États Unis et du programme de formation de jardin durable de TOPS.



## Chapitre 15: Optimisation du sous-bois



Le sous-bois de votre jardin forêt correspond aux différentes plantes qui remplissent l'espace en dessous des arbres de la canopée. Pendant que votre jardin forêt mûrit, la canopée sera composée d'arbres d'œuvres et certains grands arbres fruitiers que vous plantez. Le sous-bois comprend tous les arbres plus petits, les arbustes, les plantes herbacées, les vignes, et les couvre-sols, qui quand sélectionnés prudemment, peuvent fournir une grande variété de produits pendant qu'ils aident aussi à maintenir la fertilité de la terre, réduire la perte d'humidité, et protéger contre les pestes. En incorporant les plantes du sous-bois dans votre jardin forêt, vous continuez de diversifier le chronométrage des récoltes pour fournir des rendements plus fréquents pendant que vous continuez d'augmenter la productivité totale et la durabilité de votre chantier.

Après que vous ayez protégé votre chantier de jardin forêt, revitalisé les terres, et commencé de diversifier votre production avec des arbres fruitiers, des arbres d'œuvre, des jardins durables et plus, c'est le moment de commencer à optimiser votre production. À ce moment, vous allez bien observer la configuration de votre jardin forêt, avec un objectif de maximiser l'usage: de l'espace (horizontalement et verticalement), du temps, du soleil (ou l'ombre), et de l'eau. Y-a-t-il des écarts où des autres plantes peuvent être ajoutées pour remplir le créneau? Quelles plantes compagnons peuvent être ajoutées qui pourraient bénéficier des arbres et des plantes ou qui fourniraient des bénéfices aux arbres et aux autres plantes qui poussent déjà? Quelles plantes poussent le mieux en plein soleil? Qu'est ce qui peut pousser à l'ombre dense ou partiel? Comment pouvez-vous conserver ou mieux utiliser la pluie?

Les plantes du sous-bois qui remplissent ces écarts vous aideront à plus efficacement utiliser le terrain, la main d'œuvre, et les ressources. Par contre, ceci demande de la planification prudente pour assurer que vous avez un bon mélange de plantes dans un système qui devient de plus en plus complexe. C'est important d'avoir une bonne compréhension des besoins des différentes variétés, et comment elles affectent les autres variétés à côté d'elles. La considération la plus évidente pour les plantes du sous-bois est qu'elles auront besoin de supporter l'ombre. La quantité d'ombre dépend de l'espacement et la densité des arbres de la canopée au-dessus d'elles. L'ombre n'influence pas seulement la quantité de soleil qui peut pénétrer la canopée et atteindre le sous-bois. Elle influence aussi la température et l'humidité de l'air, la température et l'humidité de la terre, le mouvement du vent, et plus, dont tous ont un impact sur vos plantes du sous-bois. L'environnement du sous-bois fournit un nombre de bénéfices pour les plantes, inclus:

- Réduction de l'évaporation d'eau des feuilles et des branches des plantes, ce qui conserve l'humidité dans les plantes et réduit l'usage d'eau
- Protection des températures extrêmes et des fluctuations de température
- Protection du vent
- Suppression des broussailles envahissantes, qui ont tendance de préférer les conditions ouvertes et le plein soleil
- Soutient pour une gamme de microbes de terre bénéfiques qui ne prospèrent pas dans l'espace ouvert

## Le sous-bois est dépendant de l'étage supérieur

Le niveau de la canopée, ou l'étage supérieur, joue un rôle indispensable dans la création de l'environnement du sous-bois et donc détermine largement quelles plantes de sous-bois vous serez capable de cultiver effectivement. Les facteurs les plus influents qui affectent le sous-étage sont la forme des arbres de la canopée, le feuillage de la canopée, l'espacement des arbres, et les modèles des racines.

- **Forme de la canopée** – Les canopées des arbres peuvent avoir une variété de formes. Les arbres peuvent avoir une canopée large et étendue, une canopée étroite avec une forme plus conique, ou une autre variation entre ces deux formes. La forme des arbres de l'étage supérieur est une considération importante dans la planification de quelles plantes vous pouvez mieux incorporer dans le sous-bois de votre jardin forêt. La forme de la canopée des arbres de l'étage supérieur aidera à déterminer l'espacement correct pour les arbres et les récoltes du sous-bois. Dans certains cas, vous pouvez modifier la forme des arbres de l'étage supérieur en formant et en taillant les branches.
- **Feuillage de la canopée** – Il y a des sortes de feuillage d'arbre qui créent du soleil tacheté ou de l'ombre léger (ex. *Acacia abyssinica* ou noix de coco) pendant que il y en a des autres qui développent une canopée épaisse avec beaucoup d'ombre dessous (ex. mangue). Bien que vous alliez sélectionner des récoltes de sous-bois qui supporteront un degré d'ombre, la plupart des récoltes ont besoin de soleil disponible pour être productives. Le genre de feuillage devrait être considéré avec la forme de la canopée pour déterminer l'espacement nécessaire pour créer un environnement de sous-bois optimal pour les plantes de sous-bois sélectionnées.
- **L'espacement d'arbre** – L'espacement augmenté pour les arbres de l'étage supérieur est très important si vous voulez créer un environnement de sous-bois abondant. Si vous choisissez des arbres normaux avec un espacement rapproché dans un verger ou un système forestier de monoculture, vous auriez besoin d'éliminer vos récoltes du sous-bois puisqu'elles seraient dominées par la canopée pour le soleil et l'espace. Nous ne conseillons pas ceci, puisque le manque de diversité diminuera la résistance et la durabilité de votre système. Les systèmes de jardin forêt impliquent généralement un nombre d'arbre réduit par



demi-hectare (entre 25% à 75% de moins) comparé aux plantations de monoculture des arbres d'œuvre et des arbres fruitiers. Cet espacement plus écarté peut être fait avec un modèle d'arbres dispersés uniforme ou au hasard. Ce que vous perdez dans la production des arbres de la canopée, par contre, peut être rattrapé avec une sélection de récoltes de sous-bois diverse et bien planifié. Planifiez votre espacement pour pouvoir optimiser l'environnement du sous-bois, et minimiser la compétition pour l'espace, le soleil, et les nutriments.

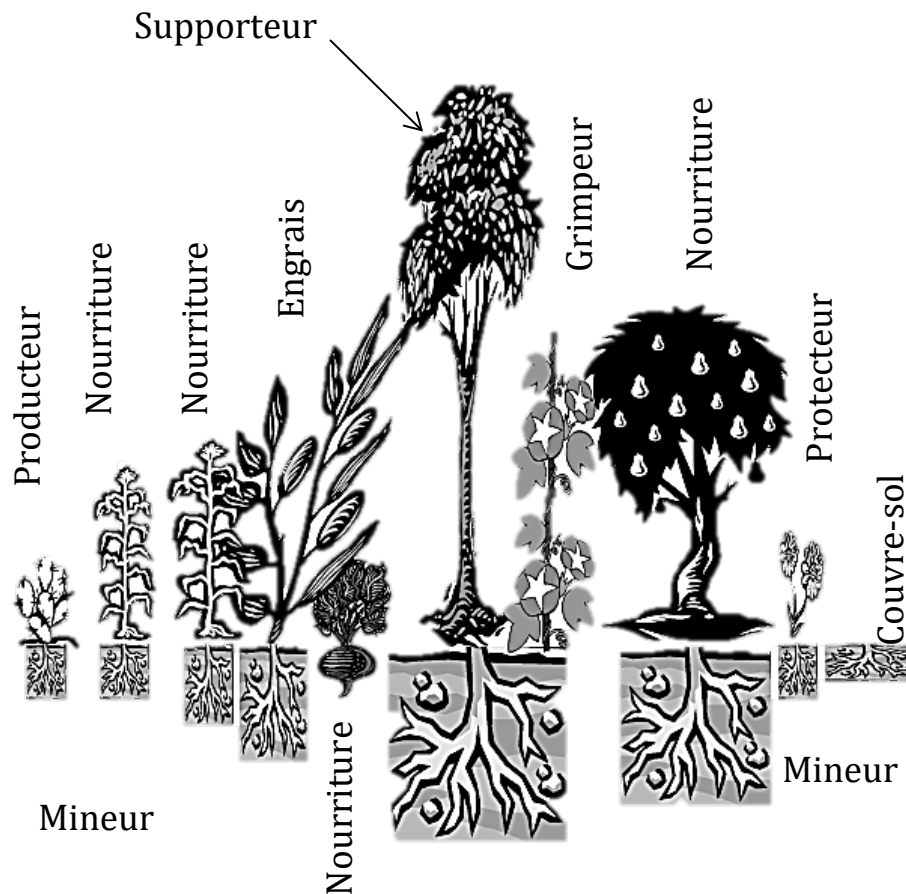
- **Modèles des racines** – Pendant que les arbres et les plantes variés remplissent la surface de votre jardin forêt, leurs systèmes de racine feront la même chose avec l'espace sous-terrain. De ce fait, les systèmes de racine de toutes les plantes seront en compétition pour les ressources, donc vous voulez être sûr que vous plantez des récoltes et des autres plantes qui accèdent des zones racinaires différentes et des nutriments différents dans les alentours immédiats. Autour de chaque arbre profondément enraciné, vous pouvez planter des arbustes, des buissons, des vignes, des récoltes racinaires, ou des autres plantes dans le même endroit qui accéderont des couches de terre différentes. Grâce à une planification prudente, l'intégration de plantes diverses avec des modèles de racine différents vous permettra de considérablement augmenter la productivité générale de votre jardin forêt tout en minimisant la compétition pour l'eau, l'air et les nutriments parmi les plantes.

## Construire des guildes dans votre jardin forêt

Planifier votre stratégie d'établissement de jardin forêt demande une bonne compréhension des exigences de croissance et des caractéristiques des plantes que vous sélectionnez, et leurs liens avec les plantes à proximité d'elles. Quand vous regroupez des plantes différentes ensemble dans un système qui maximise les services ou la production potentiel de chaque plante, vous êtes en train de créer une **guilde**. Une guilde est un concept de permaculture qui cherche à imiter la même façon que les plantes poussent dans un environnement naturel et sain. Dans le processus pour optimiser le sous-bois de votre jardin forêt, vous identifiez des plantes compagnons qui montrent des modèles de croissance et de racine complémentaires pour minimiser la compétition. En faisant ceci, vous créez des guildes. La liste ci-dessous définit certaines des nombreuses fonctions différentes que vous pouvez essayer d'inclure dans les guildes que vous créez:

- **Fournisseurs** – les plantes qui fournissent de la nourriture et de l'argent, ex. les fruits, les légumes, les céréales, et le bois d'œuvre.
- **Engrais** – les légumineuses qui fixent de l'azote dans la terre
- **Mineurs** – les plantes profondément enracinées ou les tubercules qui ouvrent la terre et apporte des nutriments du sous-sol profond et les relâchent en forme de matière organique dans la litière de feuille.
- **Grimpeurs** – pour profiter de l'espace vertical
- **Supporteurs** – les plantes qui fournissent des supports pour les grimpeurs

- **Récolte de couverture** – les plantes avec des racines peu profondes à la surface du sol qui couvrent le sol, donnent de l'ombre, protègent la terre, gardent l'humidité, et minimisent les broussailles.
- **Protecteurs** – les plantes qui protègent votre chantier et les récoltes à l'intérieur, ex. les plantes insectariums, les plantes aromatiques qui confondent les pestes, et les murs verts.



## L'évolution du sous-bois

Une des considérations importantes pour planifier la conception d'une guild et optimisation votre système de sous-bois est que le taux auquel l'environnement de votre sous-bois change, ce procès s'appelle l'évolution. En suivant l'approche de jardin forêt, vous commencerez à planter des plantes de sous-bois pour créer des guildes pendant que vos arbres de canopée mûrissent toujours et que l'étage supérieur est relativement ouvert. L'environnement du sous-bois continuera de changer, devenant plus ombré,

refroidi, et plus humide, pendant que les arbres de l'étage supérieur remplissent la canopée. À cause de ceci, la composition de vos plantes du sous-bois aura besoin de changer au fil du temps aussi. Au début, vous pouvez cultiver des plantes qui supportent un environnement ombré, refroidi, et plus humide. L'évolution du sous-bois influencera des décisions pour la sélection des plantes de l'étage supérieur et du sous-bois et l'espacement des plantes.

Comprendre comment les conditions de la couverture d'arbre et le sous-bois changent vous permettra d'optimiser votre emploi de temps pour la plantation de votre sous-bois. Par exemple, si vos récoltes de sous-bois ne peuvent pas supporter le plein soleil, vous ne devriez pas planter les plantes qui aiment l'ombre jusqu'à ce que les arbres de l'étage supérieur aient assez poussés pour fournir une canopée suffisamment épaisse. La quantité de temps pour laquelle les conditions appropriées dureront pour votre sous-bois influence vos décisions pour obtenir une production optimale de vos récoltes de sous-bois, ainsi influençant la sélection des récoltes, l'espacement, et l'emploi de temps. Dans l'approche de jardin forêt, nous commençons à introduire des récoltes qui supportent l'ombre mieux pendant la troisième année. Jusqu'à ce moment, vous pouvez continuer de planter les récoltes annuelles qui vous avez plantées précédemment, laissant de l'espace autour des arbres que vous avez incorporé dans le chantier pour éviter de la compétition. Pendant que vos arbres de l'étage supérieur continuent de pousser et de s'étendre, vous pouvez initialement maintenir les conditions de sous-bois optimales en taillant et en démarquant les arbres de l'étage supérieur.

Par contre, si vous ne voulez pas trop restreindre la croissance de l'étage supérieur, vous choisirez probablement de remplacer certaines des récoltes annuelles du sous-bois avec des récoltes vivaces qui sont mieux adaptées à un étage supérieur plus épais. Cette méthode de plantation évolutionnaire optimise la productivité de votre sous-bois pendant que les conditions de l'environnement changent.

## **Sélectionner les récoltes pour votre sous-bois**

Si vos récoltes de sous-bois sont intégrées pour avoir des rendements continus ou dans un système de culture intercalaire évolutionnaire, la sélection de variété est une considération importante. Quand vous sélectionnez des variétés, soyez sûr de comprendre la compatibilité des habitudes de croissance et de racine pour assurer que les plantes sont compatibles et pas trop en compétition pour les nutriments et l'espace. Intégrez les plantes compagnons de sous-bois dans une façon qui maximise l'usage du soleil, de l'espace, et des nutriments disponibles, tout en minimisant la compétition. En considérant les arbres de l'étage supérieur, les récoltes de sous-bois devraient:

- Supporter l'ombre partiel.
- Exploiter des horizons de terre différents qui ne sont pas exploités par les arbres de l'étage supérieur autant que possible.

- Être plus basses que les arbres de l'étage supérieur quand elles sont mûres sauf si c'est explicitement planifier d'utiliser l'ombre pendant qu'elles poussent. Par contre elles dépasseront éventuellement les arbres de l'étage supérieur et créeront un niveau de canopée plus haut.
- Être moins susceptibles aux maladies que les arbres de l'étage supérieur ont en commun avec elles.
- (Ne) Pas impliquer de dommage aux arbres de l'étage supérieur pendant la culture ou la récolte des récoltes de sous-bois.

### *Évitez la compétition entre le sous-bois et l'étage supérieur*

Comprendre les habitudes racinaires, les effets allopathiques potentiels (où les plantes produisent des produits biochimiques qui influencent la germination, la croissance, la survie, ou la reproduction des autres plantes), et les taux de croissance des variétés de l'étage supérieur vous aidera à assurer que les arbres que vous incorporez dans votre jardin forêt créeront un environnement bénéfique pour les récoltes de sous-bois.

Certaines variétés d'arbre pousseront peut-être trop rapidement ou auront des effets allopathiques négatifs sur les récoltes, les rendant inconvenables pour ce genre de système. Par exemple, les variétés *Eucalyptus* et *Casuarina* montrent des effets allopathiques qui empêchent la croissance des plantes à proximité d'elles. Des autres arbres peuvent simplement avoir des systèmes de racine ou des taux de croissance agressifs qui ne sont pas compatibles avec la plupart des récoltes de sous-bois.

Semblablement, soyez sûr de sélectionner des récoltes de sous-bois que ne sont se mettent pas trop en compétition avec les arbres de votre étage supérieur.

### *Sélectionner et évaluer les variétés locales pour des récoltes de sous-bois*

La grande majorité des recherches d'agriculture moderne se sont concentrées sur (au détriment de la durabilité) comment cultiver les récoltes dans des systèmes de monoculture qui sont complètement exposés au soleil. De nombreuses nouvelles variétés ont été élevées précisément pour supporter une haute intensité de soleil. Où possible, ça peut être bénéfique d'expérimenter avec les variétés de récoltes de sous-bois traditionnelles et indigènes qui peuvent être mieux adaptées à l'environnement du sous-bois que les variétés modernes.

## **Les restrictions de la plantation de sous-bois**

Comme avec n'importe quelle pratique agricole, c'est important de comprendre les restrictions possibles de la culture intercalaire dans le sous-bois. Ces restrictions sont:

- Un manque d'études et d'informations scientifiques par rapport aux interactions entre les arbres et les récoltes du sous-bois
- Un risque de compétition ou d'effets allopathiques imprévus
- Une difficulté augmentée pour la gestion de plusieurs variétés et produits
- Un potentiel de dommage à l'étage supérieur à cause des récoltes du sous-bois (ou l'inverse)

- Plus de défis pour la commercialisation des produits diversifiés

Par contre, avec assez de connaissance et une bonne planification, vous pouvez surmonter ces restrictions et efficacement intégrer les récoltes du sous-bois avec les récoltes d'arbre dans votre jardin forêt. En faisant ceci, vous pouvez considérablement augmenter et maintenir la productivité générale de votre terrain.

## **Les récoltes couvreuses**

Les récoltes couvreuses sont généralement des légumineuses rampantes, qui couvrent la surface du sol entre les récoltes vivaces écartées comme les arbres fruitiers et le café, ou entre les rangées des récoltes de céréale comme le maïs. Elles sont le plus convenables pendant les étapes initiales de l'établissement du jardin forêt quand l'étage supérieur est plus ouvert pour les donner un meilleur accès au soleil. Souvent, les récoltes couvreuses sont mises en combinaison avec le paillage. Elles sont souvent cultivées pour protéger la terre de l'érosion et pour améliorer la fertilité de la terre. Les récoltes couvreuses protègent la terre de l'éclaboussure des gouttes de pluie et de trop de chaleur du soleil. Elles ralentissent le mouvement de l'eau sur les terrains en pente, et leurs racines desserrent la terre et augmentent l'infiltration de l'eau.

La plupart des plantes utilisées comme des couvre-sols sont des légumineuses, comme par exemple les différentes variétés d'haricots et de pois. Les pois d'Angole et des autres récoltes avec des racines pivotantes fortes et une saison de croissance plus longue que le maïs et les haricots, servent comme un bon mélange et peuvent être utilisées pour disloquer les cuirasses dans les zones semi-arides. Pour que les récoltes couvreuses soient en compétition avec les récoltes principales le moins que possible, les récoltes couvreuses devraient être des variétés qui ne produisent pas beaucoup de rendements. Les récoltes couvreuses devraient être plantées aussi tôt que possible après le labourage pour être complètement bénéfiques. Ceci peut être fait en même temps que le semis des récoltes principales, ou après que les récoltes principales sont établies, pour éviter une compétition entre les récoltes au niveau de nutrition. Les récoltes couvreuses ne sont pas très adaptées aux zones sèches avec une précipitation annuelle de moins de 500 mm puisqu'elles seront en compétition avec les récoltes principales pour de l'eau. Dans ces conditions, ça peut être mieux de garder les broussailles et la végétation naturelle comme les couvreurs.

### **Les avantages des récoltes couvreuses**

- Structure et fertilité de la terre améliorées.
- Érosion de la terre et ruissellement réduits.
- Suppression des broussailles.
- Production de nourriture et de fourrage d'animal.
- Humidité de la terre améliorée et encroûtement de la surface réduit.
- Certaines récoltes couvreuses peuvent fournir des bons revenus monétaires.

- Les récoltes couvreuses peuvent être une bonne source alternative de paillis, particulièrement utiles dans les terrains semi-arides où les restes de récoltes sont importants pour l'alimentation des animaux.

### **Les restrictions des récoltes couvreuses**

- Sont en compétition avec les récoltes principales pour l'eau et les nutriments
- Le feuillage épais des récoltes couvreuses peut servir comme un refuge pour les rongeurs.
- Ajoutent de la main d'œuvre et des intrants additionnels.
- Les légumineuses peuvent être très sensibles aux maladies.

## **Les terrassements**

Les terrassements (aussi appelés les techniques de conservation de terre et d'eau) sont des barrières physiques que vous pouvez construire en utilisant de la terre et des pierres à l'intérieur de votre chantier de jardin forêt pour contrôler et ralentir les mouvements de l'eau et de la terre. C'est mieux de commencer à construire les terrassements dans votre jardin forêt au début de l'établissement. Dépendant du genre de terrassements que vous construisez, et du degré auquel ils couvrent le chantier, ils peuvent prendre du temps et de la main d'œuvre considérables. Ils sont le plus pertinents dans les chantiers en pente qui sont très susceptibles à l'érosion, mais sont applicables même sur les chantiers légèrement en pente puisque même ces chantiers peuvent perdre une quantité de terre superficielle considérable au fil du temps. Dans l'approche de jardin forêt, nous encourageons ceux d'entre vous avec un terrain en pente de commencer à établir des terrassements dans l'étape de protection en creusant des tunnels le long des contours de vos pentes et de planter des arbres, des arbustes et des herbes sur le côté en monté pour stabiliser les monticules (voir la section de plantation en contour). Au fur et à mesure de votre progression dans le programme de jardin forêt, vous apprendrez comment établir des terrassements autour de vos jardins durables et vos arbres de haute-valeurs pour diriger l'eau profondément dans vos terres où les récoltes peuvent l'accéder plus tard pendant la saison sèche. Les avantages de construire des terrassements sont pour:

- **Maximiser l'absorption de l'eau sur le paysage** – Même sur les terrains qui ont l'air de ne pas avoir une pente, il y aura toujours une circulation d'eau quand il pleut. Les terrassements vous aident à arrêter, ralentir, couler, et propager la circulation d'eau pour qu'elle puisse être utile pour la végétation périphérique.
- **Contrôler et diriger la circulation de l'eau** – Les pluies peuvent être torrentielles. Parfois, il y a simplement trop d'eau pour votre terre puisse tout absorber et retenir. Les terrassements peuvent être utilisés pour diriger la circulation de l'eau à des endroits qui en ont besoin sans le risque de créer des canaux d'érosion qui endommageront l'espace agricole.
- **Attraper la terre superficielle et la matière organique** – Les terrassements n'attrapent pas seulement l'eau mais ils attrapent aussi la terre superficielle

déplacée, et la litière des feuilles et les autres matières organiques poussées par le vent. Pendant que ces matériaux se décomposent, ils créent une couche arable riche qui nourrit la végétation périphérique.

- **Stabiliser la terre en pente** – Les terrains considérablement en pente sont plus susceptibles à l'érosion et la perte de couche arable que les terrains qui sont relativement plats. Les terrassements peuvent diminuer la pente de votre terrain en créant des marches pour que le terrain soit mieux utilisé pour des raisons agricoles.

Il y a de nombreux genres de terrassements que vous pouvez construire pendant le procès de l'établissement de votre jardin forêt pour vous aider à conserver les terres et l'eau et augmenter la santé et la productivité de vos récoltes.

### *Les bermes et les fondrières*

Les bermes et les fondrières sont les genres de terrassements les plus communs que vous allez probablement utiliser dans votre jardin forêt. Une fondrière est un long fossé creusé le long du contour sur le sol pour attraper les ruissellements de l'eau, la terre et la matière organique. La terre que vous déterrez pour votre fondrière est généralement utilisée pour créer une berme de terre sur le côté en pente ou en descente de votre fondrière. Les bermes et les fondrières permettent l'eau d'entrer et de rester dans le paysage plus équitablement. Il y a trois genres de bermes et de fondrière souvent utilisés.

**Berme et fondrière standard** – Une combinaison d'une berme longue et basse avec une fondrière qui serpente le long du contour de votre chantier de jardin forêt ou entour votre jardin durable, qui protège le côté amont du ruissellement rapide, et attrape ruissellement excessif dans la descente. Les bermes et les fondrières standards permettent pour la collection la plus uniforme de matière organique dans votre chantier de jardin forêt, et sont souvent utilisées dans les terrains en combinaison avec la culture intercalaire. Les bermes et les fondrières standards sont parfaites pour ralentir le mouvement du ruissellement qui va dans votre jardin durable, et pour créer une ligne guide de contour que vous pouvez suivre quand vous labourez votre chantier pendant les premières années de l'établissement de votre jardin forêt. C'est mieux de planter de la végétation vivace (des arbres, des arbustes, des herbes, etc.) avec vos bermes pour les stabiliser.

**Berme boomerang** – Une berme en forme de demi-cercle ou demi-lune qui est placée autour d'un arbre déjà établi pour attraper l'eau, particulièrement à l'intérieur de la zone des racines de l'arbre. Vous pouvez établir une série de bermes boomerangs pour que le débordement de la berme descende dans la zone de captage d'une autre berme en pente.

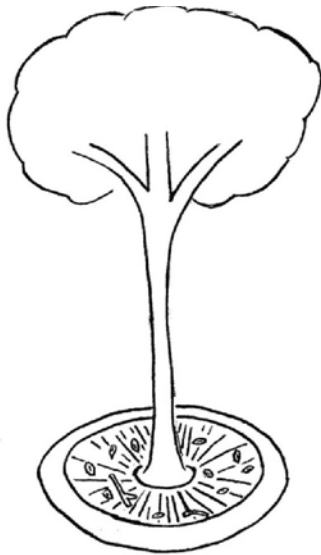
**Fondrières de diversion** – Une berme et fondrière sont légèrement hors du contour, conçu pour ralentir la circulation de l'eau et pour la canaliser vers des endroits plus désirables. Les fondrières de diversion sont utiles pour mitiger les inondations et pour diriger l'eau excessive vers des endroits qui peuvent mieux la retenir ou en ont besoin.



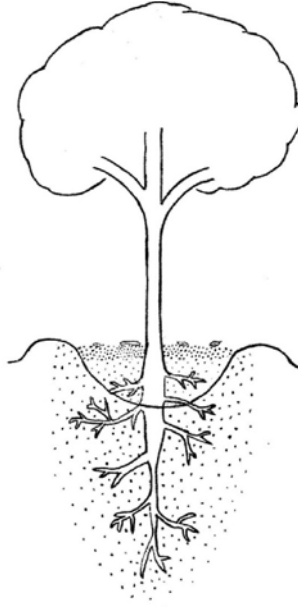
**Trous** – Une dépression profonde ou une cuvette dans la terre qui attrape le ruissellement. Les trous sont souvent creusés à des endroits particuliers le long des fondrières pour quand la quantité ruissèlement prévu ne peut pas être arrêtée et absorbée par les fondrières moins profondes. Vous pouvez creuser des trous sur la pente amont des bermes boomerangs pour couler et stocker plus d'eau pour les arbres plantés à l'intérieur d'elles.

**Bassins de captage** – Aussi connu comme une *cuvette*, c'est une dépression peu profonde dans un paysage à niveau qui est complètement entourée par une berme. Les bassins de captage sont conçus pour retenir l'irrigation livrée par les êtres humains et pour empêcher la pluie excessive de noyer les plantes susceptibles aux inondations.

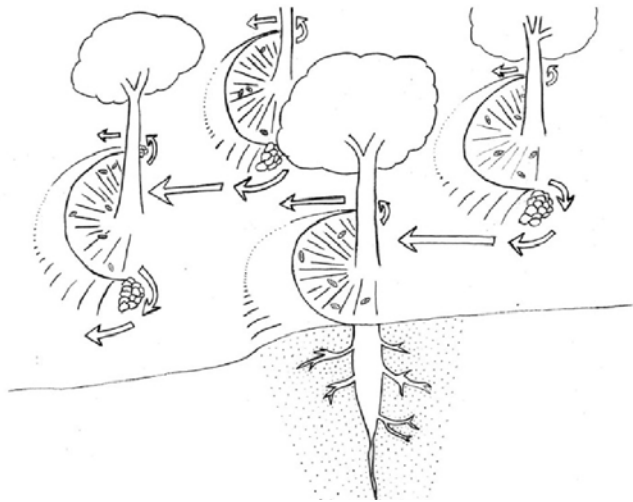
**Bassin de captage  
– Vue aérienne**



**Bassin de captage –  
Vue de profil**



## Bermes boomerangs



Placez des bermes boomerangs pour que le débordement soit attrapé par la descente de la pente

## CHAPTER 15: SOURCES

---

1. Étage supérieur #56 – Intégration du sous-bois et des récoltes d'arbre, écrit par Kim Wilkinson et Craig Elevitch. Publié dans The Overstory eJournal  
<http://www.agroforestry.net/overstory-back-issues>
2. Étage supérieur #244 – Fécondité renouvelable dans les jardins forêt comestible, écrit par Dave Jacke and Eric Toensmeier. Publié dans The Overstory eJournal  
<http://www.agroforestry.net/overstory-back-issues>
3. Guide de formation de l'alimentation de permaculture, draft 2000, Kristof and Stacia Nordin



## Chapitre 16: Gestion intégrée de peste



Les pestes sont une préoccupation constante pour tous les fermiers. Comme chaque fermier sait, elles peuvent facilement détruire des récoltes entières en peu de temps. Par contre, les pestes ont tendance de préférer des récoltes particulières. Un des nombreux avantages importants des jardins forêt est que leur diversité naturelle veut dire qu'une seule peste affectera seulement une des nombreuses récoltes qui produisent à n'importe quel moment. Donc même si vous avez une infestation de peste, vous aurez toujours des autres récoltes qui fourniront de la nourriture et des opportunités de revenu.

Ceci dit, c'est dans votre meilleur intérêt de contrôler n'importe quelles pestes autant que possible. Les pratiques agricoles modernes et intensives dépendent souvent sur des pesticides chers et synthétiques pour tuer les pestes, amenant souvent des effets négatifs à l'environnement, sans parler des risques de santé pour ceux qui les gèrent ces produits chimiques toxiques incorrectement. De plus, les pesticides tuent généralement tous les insectes, inclus les insectes bénéfiques que protègent vos récoltes naturellement, et tous les organismes bénéfiques qui vivent dans et autour de vos terres – qui sont tellement indispensables pour maintenir la fertilité de votre terre.

Avec l'approche de jardin forêt, nous encourageons des mesures naturelles et organiques pour contrôler les pestes, en utilisant une approche appelée la gestion intégrée de peste. Cette gestion est une approche qui cherche à gérer les populations de peste au lieu de les contrôler ou les éradiquer. Elle demande une grande connaissance de peste, de récolte et d'environnement. Par conséquence, sa stratégie se concentre sur comment saisir les forces intrinsèques dans l'écosystème et diriger les populations de peste vers des limites acceptables au lieu de complètement les éliminer. Cette approche se concentre sur la gestion de *peste* au lieu de la gestion des *pesticides*. Cette stratégie évite les impacts environnementaux à long terme, à court terme et aidera à assurer une productivité durable dans votre jardin forêt.

La gestion intégrée de peste est un programme de gestion de peste exhaustif à long terme, basé sur les connaissances d'un écosystème qui considère les conséquences économiques, environnementales, et sociales des interventions. Cette approche demande une compréhension complexe des récoltes que vous cultivez, des terres dans lesquelles vous les cultivez, des pestes dans votre zone et leurs ennemies naturelles, et des interactions parmi eux-mêmes. Donc, c'est impossible de décrire ou de définir les approches de gestion intégrée de peste qui sont convenables pour chaque jardin forêt. Par contre, nous décrirons la philosophie générale, le procès pour développer une approche de gestion intégrée dans votre jardin forêt, une vue d'ensemble de base des

nombreuses pestes communes que les fermiers affronteront probablement, et des conseils pour savoir quelles approches utiliser pour les gérer.

L'usage des pesticides et des autres approches qui traitent les symptômes au lieu des causes fondamentales ne sont pas durables et devraient être la dernière option au lieu de la première ligne de défense. Une stratégie de gestion intégrée de peste devraient toujours commencer avec la question: 'Pourquoi est-ce que la peste est une peste?'. La stratégie devrait aussi chercher comment adresser les faiblesses sous-jacentes dans les écosystèmes et/ou dans les pratiques agronomiques qui ont permises ces organismes d'atteindre un statut de peste.

### **Un procès intégré**

L'intégration ou la compatibilité parmi les tactiques de gestion de peste est essentielle pour la gestion intégrée de peste. Simplement mélanger des tactiques de gestion différentes ne constitue pas une gestion intégrée de peste. Mélanger des tactiques de façon arbitraire peut en fait aggraver les problèmes de peste ou produire des autres effets involontaires.

La gestion intégrée de peste reconnaît qu'il n'y a pas une panacée pour le contrôle des pestes, puisque les pestes sont trop diverses pour être contrôlées avec seulement une mesure. La dépendance sur une seule tactique favorisera les pestes qui sont résistantes à cette pratique. Dans la gestion intégrée de peste, le contrôle intégré cherche à identifier le meilleur mélange de contrôles de peste pour un insecte en particulier. La détermination correcte de la cause du problème de peste (comprendre la biologie de peste) et l'écologie sont essentielles pour manipuler l'environnement à l'avantage de la récolte et au détriment de la peste.

### **Niveaux de peste acceptables**

La gestion intégrée de peste reconnaît que l'éradication d'une peste est rarement nécessaire ou même désirable, et n'est généralement pas possible. L'objectif principal de la gestion de peste n'est pas d'éliminer un organisme peste, mais de contrôler toutes les pestes à un niveau acceptable qui aura peu d'impact sur la productivité générale du système de jardin forêt. L'importance est le contrôle, pas l'éradication. La gestion intégrée de peste maintient qu'éliminer une population de peste entière est souvent impossible, et que la tentative peut être coûteuse et écologiquement dangereuse et non-durable. La tâche initiale d'un programme de gestion intégrée de peste est d'établir des niveaux de pestes acceptables, ou des limites, et d'appliquer des contrôles quand ces limites sont dépassées. Ces limites dépendent du chantier et de la peste, c'est à dire que l'impact de certaines broussailles ou pestes dans un chantier peut être négligeable, mais considérable dans un autre chantier. En permettant la population de peste de survivre à une limite raisonnable, la pression de sélection est réduite. Ceci empêche les pestes de développer une résistance aux produits chimiques produits par les plantes ou appliqués aux récoltes. Si beaucoup des pestes sont tuées, celles qui ont une résistance au produit chimique formeront une base génétique pour l'avenir qui sera encore plus résistante. En ne pas tuant les pestes, il y aura des pestes qui restent qui ne seront pas

résistantes au produit chimique qui dilueront probablement les gènes résistants qui apparaissent.

## **Procès de gestion intégrée de peste**

La gestion intégrée de peste est applicable pour tous les genres de jardins forêt et les compositions de variétés, et dans tous les climats et les conditions agro-écologiques. Il y a certaines mesures de base de gestion intégrée, inclus la rotation des récoltes, la gestion de la fertilité de la terre et la protection, qui peuvent beaucoup aider pour empêcher les pestes de se peupler dans votre jardin forêt. Par contre, ces approches ne contrôleront pas toutes les pestes. C'est extrêmement important que vous surveilliez les plantes dans votre jardin forêt prudemment et régulièrement. C'est aussi important que vous identifiez n'importe quels problèmes de pestes aussi tôt que possible, et que vous déterminiez la meilleure approche pour les contrôler. Ce procès comprend:

### *L'identification correcte des dommages de peste et les pestes responsables*

L'identification correcte de peste doit être le premier objectif. Vous devez connaître la peste avant que vous puissiez déterminer la meilleure approche pour la contrôler. Les cas d'erreurs d'identification peuvent causer des actions inefficaces. Si le dommage d'une plante est à cause de sur-arrosage, par instance, le problème peut être confondu avec une infection fongique, puisque de nombreuses infections virales et fongiques se développent avec des conditions humides. Ceci peut demander des méthodes de contrôle laborieuses et coûteuses qui n'auraient pas d'effet sur la santé des plantes que vous essayez de protéger.

### *Biologie des cycles de vie de peste et d'hôte*

Comprendre la croissance et le développement de récolte est un principe sous-jacent de la gestion intégrée de peste. Les interactions entre les pestes et les récoltes (et l'environnement) sont très importantes. C'est important de prudemment surveiller votre jardin forêt régulièrement pour identifier et réagir aux pestes avant qu'elles deviennent un problème sérieux. Dans certains cas, par contre, une fois que vous voyez une peste ça peut être trop tard pour faire quelque chose sauf utiliser des pesticides et accepter le prix et l'impact sur la santé de votre jardin forêt. Souvent, par contre, il y a une autre étape dans le cycle de vie qui est susceptible aux actions préventives. Par exemple, les broussailles qui se reproduisent avec les graines de l'année dernière peuvent souvent être évitées avec des paillis. Dans des autres cas, savoir ce dont la peste a besoin pour survivre – se nourrir avec un certain genre de plante, par exemple – peut vous permettre d'enlever cet élément de votre jardin forêt.

### *Évaluez et enregistrez les résultats*

L'évaluation est souvent une des étapes les plus importantes dans la gestion intégrée de peste. C'est le procès de revoir une approche de gestion intégrée de peste et les résultats qu'elle génère. Poser les questions suivantes est utile: Est-ce-que les mesures que vous avez prises contrôlent la population efficacement? Est-ce-que cette méthode

était assez prudente? Y avait-il des effets imprévus? Quelle est la prochaine étape? Comprendre l'efficacité de l'approche de gestion intégrée de peste vous permet de faire des modifications au plan de gestion avant que les pestes atteignent la limite et demande de l'action de nouveau.

## **Tactiques de gestion de peste**

Il y a des différentes tactiques de gestion de peste pour les éradiquer. Ces tactiques comprennent la résistance de l'hôte, des contrôles biologiques, mécaniques, sanitaires, culturels, et quand rien d'autre ne marche, chimiques. La tactique de gestion fondamentale implique la maximisation des éléments incorporés de réduction de peste d'un écosystème. Les mécanismes moléculaires ou génétiques sont potentiellement manifestés par le nombre de ces tactiques plus précises. Chaque catégorie, discutée ci-dessous, emploie des mécanismes différents pour éradiquer les populations.

### *Contrôle biologique*

Ceci implique l'usage d'autres êtres vivants qui sont l'ennemie des pestes pour les contrôler. La plantation de plantes insectariums et nectaires et des confondeurs de pestes aromatiques, par instance, peuvent repousser les pestes ou attirer leurs prédateurs naturels. La gestion intégrée de peste est principalement visée aux systèmes développant basé sur les méthodes biologiques et non-chimiques autant que possible.

### *Résistance de la plante hôte*

Ceci implique l'usage des variétés de plantes qui ont des caractéristiques économiques désirables, mais sont moins attirantes pour les pestes ou pour leur reproduction et développement suivant. Ceci implique aussi la résistance aux infestations ou aux infections, ou la réduction des pestes à un niveau limité pendant la période de croissance et production.

### *Mesures culturelles*

Ceci implique des pratiques qui éradiquent les problèmes de peste en minimisant les conditions qui favorisent leur existence (eau, abri, et nourriture). Certains de ces facteurs sont intrinsèques pour la production de récolte, rendant l'environnement moins favorable pour la survie, la croissance, et la reproduction de l'espèce de peste. Le placement approprié des récoltes particulières dans votre jardin forêt peut réduire l'infestation des pestes. Si suivit d'une manière appropriée, les pratiques culturelles peuvent fournir un soulagement des pestes considérable.

### *Contrôle sanitaire*

Les pratiques préventives sont une partie importante du programme de gestion intégrée de peste. Ces pratiques comprennent nettoyer l'équipement du champ (ex. l'équipement

de labourage, l'équipement de fenaison, les outils de taille, etc.), planter des graines agréées où possible, et mettre en quarantaine ou brûler les récoltes ou la végétation infestées. Ceux-ci sont des méthodes utilisées pour empêcher l'introduction et la réintroduction des pestes dans le terrain.

### *Contrôle naturel*

Le contrôle naturel implique l'amélioration des méthodes de gestion de peste qui se passent naturellement pour combattre les pestes. Ces méthodes sont l'alternance des récoltes et la culture intercalaire des plantes qui hébergent des insectes bénéfiques ou repoussent les pestes.

### *Contrôle chimique*

L'approche thérapeutique de tuer les organismes pestes avec des produits chimiques toxiques est devenue la stratégie dominante pour le contrôle de peste pour de nombreuses décennies. Les problèmes de sécurité et de dommage écologiques continuent de se développer avec ces produits chimiques. Il y a des appels renouvelés pour des alternatives plus efficaces, prudents, et économiquement acceptables. Les pesticides chimiques synthétiques sont la méthode utilisée la plus souvent pour le contrôle de peste, mais ils sont généralement les plus coûteux, et posent le risque le plus grand à la durabilité de votre système de jardin forêt et l'environnement générale. Les quatre problèmes principaux affrontés avec les pesticides conventionnels sont les restes toxiques, la résistance des pestes, les pestes secondaires, et la réapparition des pestes. Nous encourageons l'usage des pesticides naturels – souvent fait avec des matières organiques localement disponibles – qui sont plus écologiques où possible. Nous vous conseillons fortement de seulement utiliser des pesticides synthétiques comme un dernier recours, ou seulement les utiliser comme nécessaire, et souvent seulement en quantités limitées et pendant des moments précis du cycle de vie des pestes.

### *Les avantages de la gestion intégrée de peste*

Les avantages de la gestion intégrée de peste sont immenses. Ils impactent les jardins forêt et les familles qui adoptent cette gestion directement et aident la société indirectement.

- **Protège l'environnement** – avec l'élimination des applications de pesticide inutiles, la gestion intégrée de peste est une approche écologique pour le contrôle de peste. Dans la gestion intégrée de peste, les pesticides sont seulement utilisés quand les autres méthodes de contrôle ne marchent pas, et là encore, ils devraient être utilisés en petites quantités. Les mesures de gestion intégrée de peste sont utilisées pour réduire le nombre d'organisme peste à une limite acceptable avec le moins de perturbation écologique que possible.
- **La gestion intégrée de peste est rentable** – puisque les approches de gestion intégrée de peste visent à exercer les tactiques de gestion de peste les plus économiques. Il y a un potentiel de rentabilité plus haut pour les familles qui pratiquent la gestion intégrée de peste.



- **Réduit le risque de la perte des récoltes à cause des pestes** – exercer la gestion de peste et surveiller les tactiques peut assurer la réduction de perte ou de dommage des récoltes en contrôlant les pestes efficacement.
- **Peut amener des avantages sociologiques à long terme** – des avantages à long terme pour la société peuvent apparaître avec la gestion intégrée. Ces avantages peuvent être dans l'emploi, la santé publique, et le bien-être des fermiers, leurs familles, et les communautés autour.

### *Les inconvénients de la gestion intégrée de peste*

Malgré les nombreux avantages de la gestion intégrée de peste énumérés, il y a aussi des inconvénients:

- **Un programme de gestion intégrée de peste demande un degré de connaissance et de gestion plus avancé** – prendre la décision de ne pas régulièrement utiliser des pesticides demande de la planification avancée et un degré de connaissance et de gestion plus avancé. Cette planification comprend la considération du passé du terrain pour anticiper quels problèmes de peste il y aura peut-être, la sélection des variétés de récoltes qui sont résistantes aux dommages ou supportent les dommages de peste, et choisir un système de labourage qui éradique le dommage de peste anticipé en même temps de fournir le potentiel de rendement de récolte le plus haut.
- **La gestion intégrée de peste peut demander une main d'œuvre plus intensive** – L'analyse précis, régulier et ponctuel du terrain demande beaucoup de temps. Par contre, cette information est la base des programmes de gestion intégrée de peste. Sans cette information, vous ne pouvez pas prendre des décisions de gestion intelligente.

## **Les mesures de prévention de peste**

Dans tous les cas, c'est préférable d'empêcher les pestes d'attaquer vos récoltes au lieu d'essayer de les contrôler une fois qu'elles attaquent. Les sections ci-dessous décrivent les mesures préventives que vous devriez prendre pour réduire le risque que les pestes se colonisent dans votre jardin forêt.

### *Les maladies et les pestes communes aux arbres d'agroforesterie et aux arbres fruitiers*

Dans cette section, nous discuterons des caractéristiques et des contrôles de certaines catégories générales de pestes et de maladies, qui attaquent les pépinières d'arbre et les arbres fruitiers. Utilisez les sections suivantes pour identifier les problèmes affrontés et pour déterminer une méthode de contrôle.

#### **Les maladies**

Le contrôle de maladie commence avec la prévention. Quand vous établissez vos arbres fruitiers qui poussent lentement et peuvent produire des fruits pendant plus de 50

années, c'est important de commencer avec des mesures préventives même avant de les semer dans la pépinière. Soyez particulièrement prudent pendant cette étape parce que les mesures préventives prises en même temps de planter peuvent empêcher une maladie qui pourrait attaquer un verger 5 à 10 ans plus tard. De plus, puisque les maladies ne sont pas un phénomène ponctuel et peuvent prendre des années à se développer, les mesures préventives, particulièrement sanitaires, devraient être exercées régulièrement, pas seulement une fois. Il y a trois genres de pathogènes qui attaquent les plantes et provoquent des maladies: les champignons, les bactéries, et les virus. Les champignons sont les plus abondants. Ils ne peuvent pas fabriquer leur propre nourriture et sont dépendants des plantes hôtes pour survivre. Les champignons se propagent pendant le stade spore de leur cycle de vie en utilisant les animaux, le vent, l'eau, et les insectes (vecteurs et porteurs). Les maladies fongiques peuvent être contrôlées par des fongicides mais reviennent souvent rapidement, demandant des applications multiples.

Les maladies provoquées par les bactéries sont aussi très communes. Les bactéries se propagent aussi pendant le stade spore sur les hôtes pour infecter des nouvelles plantes. Comme les champignons, elles ne fabriquent pas leur nourriture. Les bactéries sont plus difficiles et coûteuses à contrôler. Traiter les arbres avec des antibiotiques est possible mais n'est généralement pas une mesure possible pour la plupart des fermiers dans le monde développant. Les arbres infectés devraient souvent être détruits.

Les virus sont le genre de maladie le plus sérieux. Il n'y a aucun moyen chimique pour les contrôler. Les arbres infectés devraient être détruits. Les virus sont transmis par les insectes suceurs, particulièrement les cochenilles et les pucerons, et par les outils sales comme des couteaux, des machettes, et des autres outils de taille. Les variétés résistantes sont la seule méthode de contrôle contre les virus.

Voici plusieurs méthodes préventives simples que vous pouvez utiliser pour éviter les maladies avant qu'elles infectent votre jardin forêt ou pépinière:

### **Méthodes préventives physiques**

Les champignons et les bactéries vivent et prospèrent dans les conditions humides. Une des façons la plus facile pour éviter les maladies provoquées par les champignons et les bactéries est de garder votre jardin forêt sec. Construisez des cuvettes (voir la section des cuvettes) pour que les bases de troncs de vos arbres restent sèches. Tailler peut aussi aider. Un arbre bien taillé avec de l'air qui circule parmi les branches sera beaucoup moins susceptible d'être attaqué par ces maladies. Éviter de sur-arroser! Si les arbres sont plantés dans des terres argileuses qui retiennent l'eau, arrosez beaucoup moins qu'avec des arbres dans des terres bien drainées. Essayez de planter seulement dans des terres bien drainées.

### **Les variétés résistantes**

La chose la plus importante est peut-être de trouver des variétés qui sont résistantes. Si une maladie attaque, prenez avantage de ceci et identifiez les arbres qui ne sont pas

affectés comme des sources de graine pour l'avenir. Ne prenez jamais des graines ou des matériaux végétaux qui viennent des sources malades.

### **Assainissement**

La plupart des vecteurs peuvent être éliminés avec de l'eau et du savon. Tous les outils, inclus les paniers pour récolter les fruits, devraient être lavés avec du savon et de l'eau. De l'eau de javel ou de l'alcool dénaturé devrait être utilisé sur les outils pour tuer les virus. S'il y a une maladie dans la région, vous devriez cueillir vos fruits et les apporter au marché vous-même au lieu d'avoir des collecteurs venant d'autres chantiers récolter vos fruits de chez vous.

Si vous examinez une maladie dans le chantier d'un autre fermier, soyez sûr de bien laver vos mains avant de retourner à votre, ou un autre chantier! Lavez-vous, lavez vos outils, changez ou lavez vos habits. Les maladies passent de verger en verger très lentement. Quinze kilomètres entre deux vergers pourraient repousser une maladie pour des années, mais vous pouvez facilement la distribuer à votre chantier ou des autres chantiers avec seulement une visite.

### **Stériliser la terre**

Quand vous propagez les arbres dans une région où les maladies sont un problème, c'est une bonne pratique d'initialement stériliser la terre de pot que vous allez utiliser pour élever vos plantules et pour tapisser vos trous de plantation. La terre pour les pépinières et les trous de plantations peut être stérilisée en utilisant une méthode simple avec un baril de 200 litres:

- Enlevez le haut d'un baril métallique de 200 litres et faites de nombreux trous;
- Remplacez le haut à l'intérieur du baril avec des supports environ 15 cm du fond;
- Placez le baril sur trois pierres, à une hauteur suffisante pour pouvoir allumer un petit feu en dessous;
- Remplissez le baril avec 10 cm d'eau, et remplissez le baril avec le mélange de votre terre de pot jusqu'à trois cm du haut du baril.
- Enfoncez une patate environ 15 cm dans la terre dans le baril;
- Allumez un feu de bois en dessous du baril et gardez le attisé;
- Quand la patate est complètement cuite, la terre devrait être sans vecteurs.

### **Diversifiez et alternez!**

Les monocultures sont une des façons les plus communes pour transmettre des maladies dans un terrain entier. Ceci, bien sûr, n'est pas un problème dans les jardins forêt. Par contre, c'est bien de diversifier les variétés de fruits et des autres arbres que vous plantez dans votre jardin forêt. Si vous plantez beaucoup d'arbres de mangue, par exemple, mélangez les variétés et les sources de graine de porte-greffe. Pour l'agrumes, par contre, la résistance aux maladies vient seulement en utilisant le porte-greffe approprié qui est résistant aux maladies. Plantez certaines variétés dans des rangées avec des autres genres d'arbre entre les rangées. De cette façon, récolter est toujours facile mais la variation est toujours haute. Une chose facile à faire est de mettre des

anacardières larges et épais comme un coupe-vent tout au long de verger, tandis que les anacardières hébergent parfois des pestes de mangue.

Si vous plantez des fruits à courte vie (ex. papayes, bananes, et ananas), ne les plantez pas au même endroit après d'enlever la récolte précédente. Au lieu, alternez la plantation avec des arbres différents ou des autres récoltes. C'est aussi une bonne idée d'alterner les plantations dans les pépinières. Dans les endroits où il y avait une pépinière de mangue l'année précédente, élevez de l'agrumes ou laissez la terre devenir jachère pendant cette année.

### **Contrôle de peste**

Comme nous avons mentionné ci-dessus, les maladies, particulièrement les virus, n'ont aucun moyen de se propager entre les plantes hôtes elles-mêmes. Puisque ces pathogènes passent une partie de leur cycle de vie dans des vecteurs (porteurs de la maladie), une bonne façon de contrôler les maladies est de contrôler les vecteurs. Les cochenilles et les thrips sont peut-être les insectes les plus infectés que nous verrons, mais généralement, les insectes suceurs, les nématodes et les mouches, et même les abeilles bénéfiques peuvent porter des maladies.

### **Gardez vos arbres en bonne santé**

Les arbres ont des défenses naturelles contre les maladies. Les arbres faibles, malades, ou endommagés peuvent rapidement succomber aux maladies qui sont normalement sans danger. Le manque d'eau ou de nutriments, le manque de taille des branches mortes, endommagées, infectées ou perturbantes, et les dommages causés par du taille imprudent, peut sévèrement affaiblir un arbre et le rendre susceptible aux maladies. Lisez les sections sur les pestes ci-dessous pour savoir comment contrôler ces pestes.

### **Les pestes**

Puisque que la réalité est que les pestes sont un problème tellement divers et imprévisible, il y a des limites pour ce qui peut être fait en avance pour éviter les infestations. Avec certains genres de peste, par contre, il y a des mesures préventives qui existent et devraient être exercées quand la peste est dans la région:

### **Assainissement**

Semblablement aux maladies, les pestes prospèrent dans les endroits sales et mal-gérés. Toutes les plantes ou les parties de plante mortes ou infectées devraient être enlevées de la plantation. La matière de plante morte est une zone de reproduction pour les pestes et une zone d'alimentation pour les termites.

Quand vous bougez entre des chantiers avec des problèmes de peste, soyez prudent de ne pas transporter des pestes ou des œufs avec vous. N'importe quelles matières végétales ou terres qui sont échangées entre des chantiers devraient être complètement nettoyées avant d'arriver à un autre chantier. Les fruits qui peuvent contenir des cochenilles ou des œufs de mouche ne devraient pas être apportés aux chantiers non-infectés.

Quand les pestes sont un problème, stérilisez la terre comme décrit ci-dessus pour détruire tous les œufs, nématodes et larve qui y vivent.

### **Les variétés résistantes aux pestes**

Ceci est beaucoup plus difficile avec les pestes qu'avec les maladies. Certaines variétés peuvent être résistantes aux pestes comme les nématodes ou elles ont un mauvais goût pour les pestes comme les chenilles.

### **Débroussaillage**

Gardez votre jardin durable et vos zones de récoltes débroussaillées. Les broussailles peuvent héberger des pestes qui attaqueront vos récoltes.

### **Les termites**

Les termites sont un grand problème dans les tropiques secs. Des mesures préventives devraient être prises tôt pendant le développement des arbres pour contrôler ces pestes. Malgré les rumeurs locales, peu de variétés de termites se nourrissent des tissus vivants. Ils attaquent généralement seulement du bois mort. Les variétés qui attaquent les arbres vivants, par contre, sont présentes dans certaines parties de l'Afrique. Ces variétés tuent rarement les arbres adultes et en réalité font peu de dommage aux arbres en bonne santé. Quand un arbre est en train d'être attaqué et tué par des termites, c'est normalement un signe qu'il y a quelque chose qui ne va pas. Par contre, les termites peuvent faire des dommages considérables et peuvent même tuer de nombreuses plantules ou arbres jeunes. Il y a plusieurs mesures préventives qui peuvent être prises pour aider à réduire et à calmer le problème de termites:

- **Cendre de bois** – mélangez de la cendre de bois avec la terre dans la pépinière et le trou de transplantation. La cendre est très abrasive et les termites n'aiment pas se faufiler dedans.
- **Feuilles de margousier** – ajoutez des feuilles de margousier ou du tourteau de margousier aux mélanges de terre dans la pépinière. Faites ceci périodiquement pour les chantiers de dépotage.
- **Enlèvement du bois mort** – puisque les termites se nourrissent principalement avec de la matière morte, c'est important de garder les grandes quantités de bois mort dégagées de votre jardin forêt et de votre chantier de pépinière. Après de tailler un arbre, récoltez toutes les branches coupées et utilisées les pour du bois de chauffage ou enlevez-les, pour qu'elles hébergent les termites autre part.
- **Paillis** – gardez la terre riche en matière organique et couverte avec du paillis. Les termites qui restent se nourriront avec la matière des plantes mortes et pas vos arbres.
- **Constriction de cuvettes** – Les arbres fruitiers adorent le paillis et les additions de fumier périodiques. Par contre, ces deux matières attirent des termites. En construisant une cuvette, et en ajoutant du paillis et du fumier à votre cuvette au lieu de à la base de l'arbre – gardant l'endroit à la base de l'arbre propre – le tronc d'arbre évitera une exposition directe aux termites.

## Les nématodes

Les nématodes, un autre problème de peste très commun, peuvent aussi être contrôlés ou complètement évités avec les mesures préventives ci-dessous:

- **Assainissement** – la stérilisation de la terre devrait prendre place dans les pépinières s’il y a eu des problèmes de nématodes dans le passé (voir la section de *stérilisation de terre* ci-dessous). Brulez les plantes infectées.
- **Variétés résistantes aux pestes** – Certaines variétés ont développées des défenses naturelles contre les attaques de nématodes. Plantez des variétés résistantes où possible.
- **Culture intercalaire avec des soucis** – les racines de soucis repoussent les nématodes et peuvent facilement être plantées au début des pluies avec peu d’effort. Plantez-les sur les murets qui entourent vos jardins durables et dispersez-les dans les lits et les autres parties de votre jardin forêt parmi les plantes qui sont susceptibles aux attaques de nématodes. La plupart des soucis sont des semoirs prolifiques, donc les graines cueillies des fleurs mortes peuvent facilement être replantées.
- **Alternation de récolte** – une des meilleures façons pour éviter les infections de nématodes continues est d’alterner les récoltes qui sont susceptibles aux nématodes, ne jamais les planter dans le même endroit continuellement (voir l’alternation des récoltes dans la section de culture intercalaire). Les bananes et les papayes, qui ont des vies courtes et sont particulièrement susceptibles aux nématodes, ne devraient jamais être plantées dans le même endroit après d’être enlevées, non plus dans des endroits où il y avait des autres légumes ou arbres fruitiers qui attirent les nématodes.
- **Enrichissez votre terre** – Les ennemis naturels des nématodes sont présents n’importe où il y a des nématodes qui existent. Ces ennemis naturels sont généralement présents dans les terres en bonne santé qui sont enrichies avec de la matière organique. Ajoutez du paillis et du fumier aux cuvettes et gardez la terre autour des arbres saine et pleine. Ceci aidera aussi l’arbre de rester en bonne santé pour que sa propre défense puisse le protéger contre les attaques de nématode.

## Mesures de contrôle de peste

En utilisant des mesures préventives quand vous établissez les arbres dans votre jardin forêt, vous éviterez beaucoup des pestes communes plus sérieuses et les risques de maladies diminueront. Malheureusement, elles peuvent toujours attaquer vos récoltes même quand toutes les précautions sont prises. Souvent, les fermiers ont déjà des arbres dans leur chantier de jardin forêt, certains desquels peuvent déjà héberger un genre de peste. C’est normal que quand des problèmes se développent que vous préférerez peut-être de traiter ces pestes avec des traitements chimiques prouvées au lieu d’expérimenter avec des traitements naturels. Nous discutons des options chimiques pour gérer les pestes et les maladies ci-dessous. Par contre, puisque le traitement

chimique peut diminuer l'intégrité générale et la santé de votre jardin forêt, nous vous conseillons fortement de seulement utiliser des traitements chimiques comme un dernier recours.

Il y a eu un accent de recherche sur les méthodes de contrôle de peste naturels et organiques pendant les dernières décennies, mais malheureusement, peu a été suggéré par rapport aux contrôles de maladies organiques et biologiques. Ceci est parce que, comme mentionné ci-dessus, il y a peu de méthodes organiques pour détruire les pathogènes des maladies autrement de simplement détruire l'arbre infecté. En même temps, même si des guérisons sont disponibles, les maladies et les pestes ont besoin d'être correctement identifiées en premier pour pouvoir utiliser le traitement correct, ce qui peut être difficile. Identifier quel pathogène, peste ou combinaison des deux est en train de causer certains symptômes demande souvent des experts qui ne sont généralement pas présents ou accessibles la plupart du temps. Tandis que l'identification des maladies et des pestes n'est pas simple, il y a des moyens convenables pour la plupart des cas.

La première étape dans le procès de gestion intégrée de peste, quand un symptôme non-désiré et anormale persiste ou se propage sur ou entre les arbres, est de chercher et identifier la peste. Les pestes, à cause de leur présence physique, sont plus faciles à diagnostiquer et à traiter que les maladies. Parfois, une peste sera trop petite pour voir ou ne sera pas présente (les foreurs de feuilles se trouvent dans les tiges, les vers gris sortent seulement pendant la nuit) donc l'absence de pestes visibles ne veut pas immédiatement dire qu'il n'y a pas de maladie présente. Si la peste n'est pas présente, posez les questions suivantes par rapport aux symptômes de la maladie ou de la peste.

- Est-ce-que les symptômes sont généralement partout sur la plante ou seulement sur un endroit?
- Quelles parties de la plante sont affectées? Quelle partie de la plante était infectée en premier? Est-ce-que la maladie se propage?
- Que sont les caractéristiques des symptômes? Flétrissement? Des grandes taches marronnes? Décoloration? Pourrissement? Mort d'une partie de la plante? Cancer? Des perforations? Des coupures?
- Pendant quel moment de l'année est-ce-que les symptômes apparaissent? et
- Est-ce-que les dommages sont assez sérieux pour demander du traitement?

Après de répondre à ces questions, essayez d'utiliser les descriptions générales suivantes pour essayer d'identifier le problème. Si les symptômes ne correspondent pas ou que vous ne vous sentez pas confiant, essayez de trouver un expert ou un agent d'extension qui est bien informé par rapport aux pestes et aux maladies dans votre région pour qu'il vous aide à identifier la cause.



## Les maladies

Bien que les contrôles chimiques soient disponibles, comme nous avons déjà dit, nous n'encourageons pas leur usage sauf si la maladie est correctement identifiée et que toutes les autres formes de contrôle ont entées épuisées. Souvenez-vous que la meilleure façon de combattre les maladies est de prendre des précautions de prévention de maladies avec la sélection des graines, le soin de pépinière, le dépotage et la gestion des arbres. Gardez vos arbres en bonne santé et contrôler les pestes qui portent des maladies. Par contre, quand les symptômes de maladie se développent, utilisez cette section qui décrit certaines des maladies communes comme un point de référence et une base avec laquelle une investigation plus profonde peut être faite.

### Maladies de champignons

Les champignons peuvent vivre sur la surface ou à l'intérieur de la plante hôte. Les moisissures poudreuses et les pourritures de racine sont causées par les champignons, qui vivent sur la surface de la plante hôte. Les champignons peuvent aussi vivre à l'intérieur de l'hôte et surgissent dans la forme des moisissures poudreuses, des taches de feuille, des mildious, des rouilles, de l'anthracnose, et des gales. Les champignons peuvent aussi rester complètement à l'intérieur de l'hôte, provoquant du flétrissement.

*Mesures préventives:* Évitez de créer des situations humides dans la pépinière et le verger. Construisez et maintenez des cuvettes autour des arbres de haute valeur pour éviter l'engorgement des racines et des troncs. Évitez de sur-arroser. Plantez des arbres seulement dans des terres bien drainées. N'arrosez pas tous les jours dans les terres qui ne drainent pas bien. Respectez les demandes d'espacement pour permettre une aération entre les arbres. Utilisez des variétés résistantes quand convenable.

*Contrôle organique:* Taillez et brûlez tous les endroits infectés

*Contrôle chimique:* Traitez avec des fongicides

**L'anthracnose** est probablement la maladie de champignons trouvée la plus souvent. Elle tourmente les mangues tandis qu'elle peut aussi attaquer l'agrumes, l'avocat, l'annona spp, et des autres variétés. Généralement, les champignons propagent l'anthracnose. Les symptômes sont très semblables pour toutes les variétés. Elle semble d'attaquer les branches, les feuilles, les fruits, parfois les racines jeunes, et tue l'arbre éventuellement. Quand elles attaquent les mangues, les extrémités deviennent marronnes et les racines peuvent se sécher. Les feuilles ont des petites taches marronnes ou noires en couleur ou des trous qui peuvent apparaître à la place des taches. Les feuilles tomberont aussi de l'arbre. Les fruits auront des petites taches foncées, particulièrement les fruits jeunes. La maladie peut aussi se manifester en forme de chancre sur les feuilles, les racines, les fruits d'agrumes, annona spp, les papayes et les avocats.

*Mesures de contrôle possibles:* Pour toutes les variétés, taillez et brûlez toutes les branches, les feuilles et les fruits infectés. Traitez les endroits infectés avec des fongicides.

**Fonte des semis** se passe dans la pépinière quand une maladie fongique attaque des graines qui germent. Ceci est souvent en problème avec l'agrumes.

*Mesures préventives:* Évitez d'arroser excessivement dans le lit de germination ou après de semer des sacs d'arbre. Soyez sûr que le lit de germination et les sacs sont bien drainés. Traitez les graines avec de la cendre avant de les semer.

*Contrôles chimiques possibles:* Des fongicides

**Cercospora** apparaît en forme de chancres sur les feuilles et en forme de taches sur les fruits. Comme l'antracnose, ses pathogènes sont normalement des champignons. Le traitement est généralement le même que l'antracnose.

*Mesures de contrôle possibles:* Pour toutes les variétés, taillez et brûlez toutes les branches, feuilles et fruits infectés.

**Le pourrissement de racine** provoqué par *Phytophthora spp.*, est commun dans de nombreux endroits. Il attaque de nombreuses variétés, tandis qu'il est plus souvent trouvé sur l'agrumes, l'ananas, la papaye et l'avocat. Les fruits deviennent décolorés, les feuilles se séchent et tombent des arbres, et les racines sont détruites.

*Contrôles chimiques possibles:* Traitez avec des fongicides.

### **Maladies bactériennes**

Le vent, l'eau, les animaux, les insectes, et les êtres humains transportent les spores de bactérie. Les bactéries peuvent s'alimenter des tissus morts et vivants. Elles se multiplient dans la plante hôte avec une division de cellule rapide.

**La gommose** est la plus commune et est la maladie de bactérie la plus sérieuse pour l'agrumes. Elle attaque les racines et les troncs d'arbre. Les feuilles deviennent jaunes, fragiles et tombent. Le symptôme le plus évident est la gomme évacuée de l'arbre, normalement le long du bas du tronc et des racines. La gommose tuera éventuellement l'arbre.

*Mesures préventives:* Utiliser des porte-greffes résistants, planter dans des terres bien drainées, et construire des cuvettes sont des actions importantes pour combattre la gommose.

*Mesure de contrôle possibles:* Coupez les endroits infectés et appliquez une couche de silex.

### **Les maladies virales**

Ces maladies ne peuvent pas être évitées ni contrôlées avec des traitements. Elles sont transmises par les insectes suceurs. En contrôlant ces insectes, vous contrôlez la maladie indirectement (voir « les insectes suceurs » ci-dessous). Les virus ne sont pas visibles à l'œil et peuvent seulement être vus avec un microscope d'électron, donc ils sont connus par les symptômes qu'ils manifestent.

*Mesures préventives:* Pour l'agrumes, utilisez des porte-greffes résistants.

**La tristeza** est une maladie qui attaque l'agrumes qui est greffé avec un porte-greffe non-résistant. La maladie provoque du dépérissement des brindilles vers l'intérieur qui résulte dans la mort de l'arbre. La prévention tôt en anticipation de sa propagation est une bonne planification pour les producteurs d'agrumes.

*Mesures préventives:* Greffer sur des porte-greffes résistants et contrôler les insectes suceurs sont les façons les plus importantes pour éviter cette maladie.

*Mesures de contrôle possibles:* La seule façon de contrôler la tristeza est de détruire les arbres infectés.

**L'exocortis** freine la croissance d'un arbre en provoquant une croissance lente et une incompatibilité entre le greffon et le porte-greffe.

*Mesures préventives:* Utilisez un porte-greffe résistant.

*Mesure de contrôle possible:* Détruisez les arbres infectés.

### **Les pestes**

Il y a essentiellement trois genres d'insecte qui attaquent les plantes: les insectes suceurs, les insectes masticateurs, et les foreurs.

#### **Les insectes suceurs**

Les insectes suceurs ont des bouches modifiées qui comprennent un membre long et fort en forme de paille qu'ils insèrent dans les plantes pour sucer les jus. Ils peuvent attaquer les feuilles, l'écorce, ou les fruits des plantes. Une grande quantité de ces insectes peut affaiblir une plante ou réduire les rendements d'une plante. Ils sont aussi les porteurs principaux des maladies de plante. Le premier symptôme qui est aussi le plus évident des insectes suceurs est les insectes eux-mêmes. Les insectes suceurs sont souvent contrôlés avec des poisons de contact, qui peuvent être fait organiquement avec des ingrédients localement disponibles.

*Genres d'insectes suceurs*

**Les cochenilles** seront les plus évidentes parce qu'elles ne bougent pas ou bougent très lentement. Elles apparaissent comme des taches blanches ou des bosses sur la surface de la plante. Elles apparaissent souvent sur les tiges ou les

branches, mais sont aussi trouvées sur les feuilles, les bourgeons, et les fruits. Elles peuvent avoir une apparence dure ou comme du coton, ressemblant presque à des petites huîtres ou coquillages dans certains cas. Les cochenilles vivent en colonies. Une fois qu'il y en a une, vous pouvez être certain qu'il y en a plus à proximité. Parfois, les cochenilles vivent en symbiose avec les fourmis (les cochenilles sucent les jus des plantes et les fourmis s'alimentent avec l'excrément de sucre non-digéré des cochenilles en échange pour de la protection de carnivores potentiels). Les cochenilles attaquent presque tous les arbres qui sont généralement plantés dans les jardins forêt, particulièrement les variétés d'agrumes et de mangue. Les cochenilles sont considérées comme la peste la plus sales parce qu'elles sont connues pour être des porteurs de maladies virales. Elles peuvent affaiblir les plantes et réduire la qualité de fruit.

*Contrôle organique:* Puisqu'il peut en avoir tellement, les cochenilles sont très difficiles à contrôler. Les enlever physiquement peut être très laborieux. Essayez d'utiliser des tampons de coton trempés dans de l'alcool et touchez chaque insecte. Traitez les taches des arbres avec un mélange de savon d'arachide et d'eau peut aussi tuer les cochenilles. Puisque les cochenilles vivent souvent avec les fourmis, une méthode pour contrôler les cochenilles est de contrôler les fourmis. Les variétés de fourmi qui vivent avec les cochenilles vivent sur le sol et sont forcées d'utiliser le tronc des arbres comme une forme de transport pour interagir avec les cochenilles. L'application des composants contre les fourmis autour des troncs peut être utile.

**Les pucerons** peuvent aussi être trop petits pour être vus à l'œil nu. Les pucerons se reproduisent très rapidement et vivent en colonies. Tandis qu'une de ces pestes ne peut pas faire trop de dommage, une colonie peut sévèrement endommager une plante. Ils décolorent souvent les plantes à l'endroit de l'attaque. Si les feuilles sont en train de devenir grises à cause de tellement de petits trous sur la surface, les pucerons sont peut-être responsables. Ils peuvent aussi causer une croissance déformée comme des branches ou des feuilles tordues. Ils peuvent aussi attaquer et réduire la qualité des fruits. Comme avec les cochenilles, les fourmis seront souvent observées avec les pucerons. Ils excrètent du miellat qui vient des jus de la plantes, et les fourmis mangent le miellat en échange pour de la protection. Les pucerons peuvent porter des maladies. Ils sont souvent actifs pendant l'étape de croissance des plantes.

*Contrôle organique:* Traitez les taches avec une solution d'argile et d'eau ou avec un spray d'annona. Contrôlez les fourmis (voir la section des cochenilles).

*\*\*Remarque par rapport aux cochenilles et aux pucerons – les ennemis naturels peuvent être utilisés pour contrôler ces insectes dans votre jardin forêt. Souvent, quand les vergers sont traités avec des insecticides, les ennemis sont tués au lieu des cochenilles ou des pucerons, résultant dans une augmentation de leurs populations. Pour cette raison parmi les autres, les pesticides devraient seulement être utilisés comme un dernier recours et devraient seulement traiter*

*les taches. Une autre façon de contrôler les pucerons et les cochenilles est de contrôler les fourmis en appliquant des composants contre les fourmis à la base des arbres.*

**Les thrips** sont le troisième insecte suceur qui est économiquement important. Les thrips sont généralement trop petits pour être vus. Ils peuvent aussi provoquer une argenture des feuilles et des fruits; parfois, les feuilles infectées peuvent s'enrouler. Elles sont aussi des porteurs de vecteurs de virus.

*Contrôle organique:* L'huile de margousier peut être utilisée pour traiter les taches dans les endroits sévèrement infectés. Appliquer une solution de savon et d'eau sur les feuilles et les tiges des endroits sévèrement infectés peut être assez pour les déshydrater et les tuer.

### **Les insectes masticateurs**

Les insectes masticateurs mangent des parties de la plante, normalement les feuilles de la plante. Généralement, ils ne sont pas un problème pour les plantes mûres sauf s'il y a un nombre énorme de ces insectes, comme dans le cas des essaims de locuste. Par contre, les insectes masticateurs sont un problème dans les pépinières et les lits de germination. Ils peuvent complètement défolier les plantules rapidement. Souvent, les plantules dans des terrains (anacardier par exemple) après avoir été attaquées par des insectes masticateurs défoliants sont très susceptibles aux termites et sont détruites par la combinaison des deux pestes. La plupart des chenilles et des sauterelles sont des insectes masticateurs.

**Les chenilles** sont des jeunes papillons et mites. Elles sont facilement visibles sur les plantes; leur symptôme principal est le dommage de feuille. Cherchez des petits œufs blancs souvent trouvés sur le dessous des feuilles.

*Contrôle organique:* Touchez les chenilles avec des chiffons trempés dans du kérosène ou enlevez les à la main en cherchant les plantes endommagées. Apportez une poule avec vous pour un repas gratuit.

**Les vers gris** sont un groupe d'insecte masticateur qui sort pendant la nuit. Il y a un genre de vers gris qui coupe les plantules au col, tuant la plantule entière. Un autre genre grimpera dans les arbres et mangera les feuilles; ils mangent les feuilles commençant au bord en laissant des trous irréguliers.

*Contrôle organique:* Identifiez les plantes infectées pendant la journée, puis sortez pendant la nuit avec une lampe de poche et enlevez les insectes à la main. Essayez de couper le haut et le bas d'une canette et mettez-la à la base de votre plantule. Vous pouvez aussi creuser autour de la terre des plantes qui montrent des symptômes pour trouver les vers gris qui dorment.

**Les mineurs de feuille** peuvent être identifiés par les lignes claires sur les feuilles de la plante. Ils sont rarement une peste qui est économiquement importante.

*Contrôle organique:* Taillez et détruisez les feuilles affectées ou saupoudrez les feuilles avec des cendres de bois.

### **Les insectes foreurs**

Les foreurs sont des insectes qui percent l'intérieur de la tige, les racines, ou le tronc d'une plante. Les foreurs peuvent détruire des plantules, des plantes, et des arbres jeunes en complètement coupant leur tige. Si leurs populations deviennent incontrôlées, ils peuvent être un problème pour les jardins forêt ou les jardins durables. Les symptômes des insectes foreurs sont des taches de flétrissement des branches ou plantes infectées, et des petits trous où l'insecte est rentré dans la tige. Les insectes foreurs peuvent causer beaucoup de dommage aux variétés annona.

*Contrôle:* Taillez les branches d'arbre infectées environ 25 cm au-dessus des trous des foreurs. Si la branche creuse à l'endroit du taillage, taillez plus haut. Détruisez le foreur.

### **Les mouches**

Il y a certaines variétés de mouches qui pondent des œufs dans les fruits, détruisant le fruit, et il y en a certaines qui ont des asticots qui mangent le tissu de la plante. Les mouches de fruits sont les plus importantes économiquement puisqu'elles peuvent être capables d'attaquer les arbres fruitiers dans votre jardin forêt en grande quantité et détruire la récolte des fruits. Les petites taches jaunes avec du noir au milieu d'un fruit sont une indication que des œufs ont été pondus. Plus tard, le fruit aura de la pourriture localisée, des cavités où l'asticot mange à l'intérieur, et peut diminuer tôt.

*Contrôle organique:* Faites des pièges avec des leurres empoisonnés qui attrapent les mouches. Mélangez deux petites cuillères avec de l'ammonium et  $\frac{1}{4}$  d'une petite cuillère avec de la poudre de savon et un litre d'eau. Remplissez un pot avec ce mélange et mettez-le à côté du côté ensoleillé de la plante. Ce leurre devrait être changé une fois par semaine. Aussi, détruisez tous les fruits affectés.

*Contrôle physique:* La collection et l'élimination des fruits infectés qui sont tombés et la terre infestée devraient être enlevés. Les petits fruits laissés sur l'arbre devraient être cueillis et détruits. Si les arbres ne sont pas nombreux, vous pouvez mettre les fruits dans un sac avec des tissus ou des sacs en papier.

### **Les fourmis**

Les fourmis peuvent utilisées les plantes dans votre jardin forêt comme une maison (les fourmis rouges avec les mangues et les oranges, par exemple), ou font des dommages indirects aux plantes en protégeant des autres insectes comme les cochenilles et les pucerons. Les fourmis rouges ne causent pas de dommage direct aux arbres sauf pour le dommage aux feuilles à l'endroit du nid mais elles peuvent causées des inconforts quand l'arbre est travaillé ou récolté.

Elles ont besoin d'être contrôlées parce que quand elles ne sont pas contrôlées, les fourmis se reproduiront jusqu'à ce que les arbres soient complètement envahis. La forme de contrôle est simplement de trouver, couper, et brûler les nids.

## **Les pestes qui ne sont pas des insectes**

**Les acariens** sont des petits animaux, souvent invisibles à l'œil, qui sucent les jus des plantes de la même façon que les pucerons et les cochenilles font. Les acariens sont de la même famille que les araignées donc ils ne sont pas techniquement des insectes. Ils provoquent de l'argenture sur les feuilles et les fruits avec des millions de petits « morsures ». Ils peuvent affaiblir les arbres et réduire la qualité du fruit. Une variété, qui attaque l'agrumes, apparaît en forme de petits points rouges sur le dessous des feuilles. Cherchez les feuilles de l'agrumes qui ont des taches légères sur le haut; retournez la feuille et cherchez les acariens.

*Contrôle organique:* Essayez de traiter les endroits infectés avec une solution d'eau et de savon.

**Les nématodes** sont des parasites microscopiques qui ressemblent aux vers et qui mettent leurs têtes dans les racines et sucent les jus de la plante ou vivent entièrement à l'intérieur des racines de la plante. Ils peuvent provoquer un flétrissement d'arbre général, une petite production de fruit, des fruits plus petits, et des croissances rabougries. Pour confirmer la présence des nématodes, creusez autour des racines de la plante infectée et cherchez les 'nodes' (petites enflures)

*Contrôle organique:* L'alternation de récolte. Stériliser la terre. Voir la section des *Nématodes* des *mesures de prévention de peste* ci-dessus.

**Les escargots** peuvent être un problème dans les pépinières pendant la saison pluvieuse. Ils mangent les feuilles des plantes jeunes et peuvent complètement les détruire.

*Contrôle organique:* Utilisez des bols enfoncés remplis avec de la bière comme un piège. Des fossés plusieurs centimètres de profond autour de la pépinière avec des cendres de bois empêcheront les escargots d'entrer. Ajouter du sel aux fossés ou le mettre directement sur les escargots les tueront.

## *Les maladies et les pestes communes aux récoltes de jardinage durable*

Cette section énumère certaines des pestes communes que vous affronterez peut-être dans vos jardins durables, avec certaines mesures de contrôle en conseil.



## Mouche blanche

- Indication de présence: elles volent quand elles sont perturbées, font du miellat
- Les plantes affectées: les haricots, les brassicas, les cucurbitacées, le gombo, et les Solanacées
- Milieu: le dessous des feuilles
- Dommages: Sucement de sèves affaiblit les plantes, transmet des virus
- Contrôles: enlevez les plantes et les feuilles infestées, des pièges collants, des savons insecticides, de l'huile de margousier, odeur de péquenaud

## Les cochenilles

- Indication de présence: Des colonies de cochenille
- Les plantes affectées: Patate douce, épinard, papaye
- Dommages: Déformation des nouvelles croissances, rendements diminués, mort de la plante
- Milieu: le dessous des feuilles, nouvelle croissance
- Contrôles: Des bonnes pratiques de culture pour la vigueur des plantes, insectes bénéfiques, enlèvement physique

## Mineurs de feuille

- Indication de présence: Traces blanches sur les feuilles
- Les plantes affectées: Cucurbitacées, gombo, Solanacées
- Dommages: Photosynthèse diminuée, rendements diminués
- Contrôles: Enlever les parties infestées

## Mouches de fruits

- Indication de présence: Des trous à l'extérieur des fruits, des asticots à l'intérieur, déformation ou pourriture autour de la partie du fruit infectée.
- Les plantes affectées: Cucurbitacées, Solanacées, haricots, papayes
- Milieu: Légumes, fruits
- Contrôles: Enlever les fruits morts, odeur de péquenaud

## Asticots de poivron

- Indication de présence: Les poivrons commencent à former des taches marronnes translucides
- Les plantes affectées: Piment, et poivron vert
- Milieu: Asticots – poivrons, Mouches – feuilles
- Contrôles: Détruire les fruits qui sont tombés, alternation de récolte, odeur de péquenaud

## CHAPITRE 16: SOURCES

---

1. L'information trouvée dans ce chapitre et largement prise de C.O. Ehi\_Eromosele, O.C. Nwinyi and O.O. Ajani. INTECH. Chapter 5: Integrated Pest Management. 2013.  
<http://cdn.intechopen.com/pdfs-wm/42758.pdf>



## Glossaire



**Agriculture sur brûlis:** Une sorte de culture dans laquelle la végétation présente est coupée, empilée, et brûlée pour mettre des nutriments dans la terre et dégager les terrains pour de la future agriculture.

**Agroforesterie:** La combinaison de technologies de foresterie avec l'agriculture et les bétails pour créer des systèmes d'usage de terre plus intégrés, diverses, productifs, rentables, sains, et durables.

**Alternation de récolte:** Alternier les genres de récolte cultivés sur un morceau de terrain au fil du temps, normalement pour réduire la fréquence de certaines pestes ou pour réduire l'empreinte écologique.

**Antagoniste:** Dans le contexte des jardins forêt, n'importe quelle plante ou substance qui peut diminuer, retarder, ou réduire la croissance, les rendements, ou la production d'une plante.

**Arbre d'agroforesterie:** Un arbre qui est cultivé exprès pour fournir plus d'une contribution considérable à l'environnement ou pour la subsistance des personnes. Aussi appelé « arbre à usages multiples ».

**Arbre d'usages multiples à croissance rapide:** Les arbres de usages multiples à croissance rapide qui, en addition de pousser rapidement, fournissent de nombreux services écologiques inclus la séquestration de carbone, l'amélioration de la terre, et le contrôle d'érosion ainsi que des produits tangibles comme le bois de chauffage, la nourriture, le fourrage, et les médicaments.

**Arbres pionniers:** Des variétés d'arbre robustes que sont plantés ou colonisés naturellement dans des écosystèmes perturbés ou endommagés précédemment.

**Barrière vivante:** Une barrière hermétique à l'épreuve des animaux composée d'arbres et d'arbustes qui sont plantés densément autour du périmètre d'un terrain. Les barrières vivantes protègent le terrain et la terre, réduisent le besoin (et prix) pour des barrières standards, et produisent des avantages tangibles comme de la nourriture, du bois de chauffage, du fourrage, et des autres matériaux bruts.

**Berge:** une pile de terre ou de pierre longue et basse étalée à niveau avec la pente d'une fondrière, normalement construite avec la terre creusée de la fondrière.

**Bourgeonnement:** Une forme commune de propagation dans laquelle le bourgeon d'un arbre est fusionné avec un porte-greffe pour développer un nouvel arbre. Aussi appelé le 'greffage de bourgeon'.

**Bourgeon terminal:** La pointe d'une plante ou un arbre où le bois, les pousses, ou les tiges nouvelles émanent.

**Bouture:** Une forme facile et populaire de propager les arbres dans laquelle la branche, la tige, ou la feuille d'un arbre est plantée directement dans le sol pour cultiver un autre arbre.

**Cadre-A:** Trois poteaux attachés ensemble dans la forme d'un A, qui est utilisé pour marquer les contours sur le flanc de colline pour l'agriculture de terrasse.

**Cambium:** La couche vivante des variétés de plantes boisées le long de la tige et des branches, trouvée entre l'écorce et le bois. Le cambium transfère l'eau et les nutriments des racines au reste de l'arbre, et doit être étroitement aligné entre le porte-greffe et le greffon pour que la greffe soit réussite.

**Canopée:** La couverture (au-dessus du sous-bois) formée par les branches feuillues supérieures des arbres dans une forêt ou un système d'agroforesterie.

**Caractéristiques biophysiques:** L'environnement biotique et abiotique d'un organisme qui influence la croissance et la survie. Pour une plante, ceci inclus les facteurs comme l'élévation, le soleil, la terre, et la précipitation.

**Collet racinaire:** La partie de la plante où le système de racine se termine et le système de pousse ou la tige commence.

**Composant de greffage:** Le matériel qui protège les unions de greffe et qui protège les coupures de l'eau, de l'air et des pestes.

**Compost:** De l'engrais organique ou une modification de terre qui est produit quand les bactéries dans la terre se décomposent en matière organique.

**Conservation:** La préservation et la protection des arbres et des forêts pour le bénéfice de l'environnement et la santé de la communauté.

**Coupe-carburant:** Une bande de terre large autour d'une région protégée où la végétation dense qui existe déjà est démariée ou remplacée avec des autres arbres.

**Coupe-feu:** Des bandes de terrain larges où toute la végétation a été enlevée pour empêcher les feux d'endommager les terrains et les maisons.

**Coupe-feu vert:** Une mesure de suppression de feu formée d'une bande large d'arbres plantés densément qui sont particulièrement choisis pour leur contenu d'humidité haut

et le manque de biomasse combustible qu'ils produisent. Le goudron et la cire d'abeille sont souvent utilisés comme des composants de greffage efficaces.

**Coupe-vent:** Dans l'agroforesterie, c'est une longue ligne d'arbres et d'arbustes grands et petits plantés dans plusieurs rangées le long d'un terrain ou d'un jardin pour empêcher le vent de perturber les récoltes et d'éroder la couche arable et l'humidité.

**Croute de terre:** Une couche fine et dure qui se forme sur la surface de la terre quand la surface de la terre est arrosée puis s'assèche à plusieurs reprises.

**Cuirasse:** Une couche de terre imperméable et durcie, souvent de l'argile, qui se développe dans ou en dessous de la terre et qui perturbe le drainage et la croissance des plantes.

**Culture en couloir:** Une technique d'agroforesterie dans laquelle les arbres sont plantés dans des rangées pour former des couloirs de récoltes parmi le terrain agricole. Ces arbres fournissent de nombreux bénéfices incluant la conservation de la terre, de l'engrais organique (vert), et la conservation de l'eau pour les systèmes agricoles. Aussi appelé la culture intercalaire de haie.

**Culture intercalaire:** La culture de deux plantes ou plus dans le même espace pour augmenter la croissance ou le rendement des deux plantes.

**Déforestation:** La perte des forêts à cause de l'abattage des arbres.

**Démariage:** L'enlèvement d'une plante ou un arbre, ou des branches d'une plante ou d'un arbre, pour permettre la croissance plus saine avec moins de plantes, d'arbres, ou de branches encombrantes.

**Dépotage:** Le processus de retirer les plantules d'une pépinière et de les planter dans un terrain.

**Double creuser:** Le processus de déterrer la couche arable et la couche sous-sol séparément d'un espace cultivé pour ajouter et mélanger des modifications de terre au niveau des racines, suivi par l'enfouissement de la couche arable enlevée puis la couche de terre sous-sol. Ce processus améliore la fertilité de la terre et l'aération.

**Ébranchage:** Couper toutes les branches basses et secondaires pour encourager un arbre de croître plus adroit.

**Écimage:** Couper toutes les branches supérieures de l'arbre pour empêcher l'arbre de dépasser une certaine hauteur.

**Effets allopathiques:** Les effets des substances ou produits chimiques qui retardent et empêchent la croissance et la reproduction qui se passent naturellement ou sont secrétés par les plantes ou les arbres.

**Engrais vert:** L'incorporation des feuilles riches en nutriments dans la terre pour améliorer la structure et fertilité de la terre. Les engrais verts effectuent plusieurs fonctions qui incluent l'amélioration de la terre, la rétention d'humidité, et la protection de la terre, Aussi appelé du 'fumier vert'.

**Envahissant:** Une variété non-indigène (plante ou animal) qui affecte défavorablement les milieux qu'elle envahit d'une façon économique, environnemental, et écologique.

**Érosion:** La perte de la terre superficielle précieuse à cause du vent et du mouvement de l'eau ou de la glace, et certains procès comme l'éboulement ou le mouvement lent de la terre au fil du temps.

**Exotique:** Souvent utilisé pour parler d'une plante ou un autre organisme introduit d'une région ou d'un pays étranger.

**Fixation d'azote:** Le procès par lequel les plantes convertissent l'azote de l'atmosphère en des composants d'azote dans la terre qui peuvent être consommés par des autres plantes pour promouvoir une croissance saine.

**Fondrière:** Un fossé long et peu profond établi à niveau le long du contour du terrain pour piéger et ralentir le mouvement de l'eau et des déchets.

**Fourrage:** Les feuilles, les fleurs, ou les cosses qui sont utilisées comme de la nourriture pour les bétails.

**Germination de graine:** La première étape de croissance pour une graine qui se produit avec les bonnes conditions environnementales et quand la couche protectrice de la graine se casse.

**Gestion intégrée de peste:** Un procès de gérer et réduire la prédominance des peste avec des méthodes de contrôle intégrées physiques, biologiques, naturelles, et chimiques en tandem.

**Greffage:** Une méthode de propagation d'arbre commune dans laquelle un greffon d'une variété désirable est fusionné avec un porte-greffe d'une autre variété.

**Greffon:** Une partie de la tige ou de la branche avec des bourgeons végétaux, utilisé pour le bourgeonnement. Les bourgeons le long de la tige de la bouture devraient être jaunâtres en couleur et prêt à pousser (croître) mais ne poussent pas déjà.

**Gilde:** Un concept de permaculture qui cherche à imiter la façon que les plantes poussent dans un environnement naturel et sain en maximisant les différentes fonctions que les plantes fournissent.

**Humus:** Le composant organique de la terre, formé par la décomposition des feuilles et des autres matières de plante par les microorganismes dans la terre.

**Indigène:** Une variété de plante ou une espèce d'animale qui provient naturellement d'un certain pays ou d'une certaine région. Aussi appelé 'natif'

**Jardin durable:** Un jardin qui est construit et maintenu en utilisant des pratiques et concepts de permaculture pour augmenter la durabilité et l'autonomie.

**Jardin forêt:** Un système agricole intégré avec plusieurs couches, conçu pour ressembler l'écosystème d'une forêt, qui combine des plantes et des animaux diverses dans un seul endroit pour produire une variété de produits et de services environnementaux d'une manière durable.

**Modification de terre:** Une matière ou une substance ajoutée à la terre avec l'objectif final d'améliorer les rendements agricoles.

**Mur vert:** Une technologie de barrière vivante améliorée qui est formée avec trois couches d'arbres et d'arbustes.

**Naturalisé(e):** Une plante qui n'est pas originellement indigène à une région, mais a été introduit et planté tellement qu'elle se développe abondamment à grande échelle.

**Permaculture:** Une contraction entre « permanent » et « agriculture », c'est le développement des écosystèmes agricoles qui visent à être durables et autonomes.

**pH de terre:** L'acidité et l'alcalinité de la terre, représenté sur une échelle de 1-6.9 pour les acides (1 étant le plus acidulé), et 7.1-14 pour les bases (14 étant le plus basique), et 7 étant la neutralité absolue.

**Plantation en contour:** La plantation des arbres le long d'une pente de terre naturelle pour réduire l'érosion et pour augmenter l'infiltration de l'eau et l'approvisionnement de l'eau souterraine.

**Plantes compagnons:** les plantes qui poussent mieux ou avec des meilleurs rendements quand elles sont cultivées dans le même endroit mais séparément.

**Plante vivace:** Une plante qui vie pour plus de deux ans, souvent différenciée d'une plante annuelle, qui a une vie plus courte.

**Porte-greffe:** La partie basse d'un arbre utilisée pour greffer, inclus la terre et le système de racine, qui est sélectionnée pour l'adaptabilité à l'environnement local.

**Racine pivotante:** La racine la plus grande, dominante, et centrale du système de racine principal qui pousse verticalement vers le bas.



**Reforestation:** Planter des arbres pour créer des nouvelles forêts sur des terres où les arbres ont été épuisés ou déboisés.

**Relation symbiotique:** Une relation ou une entente entre deux organismes où chacun a un procès ou un produit qui bénéficie l'autre.

**Scarification:** Une méthode de prétraitement de graine qui ébrèche la couche protectrice de la graine pour promouvoir une germination plus rapide.

**Scion:** La branche d'un arbre qui est sélectionnée pour ces fleurs, fruits, feuilles ou tiges. Le greffon est greffé au porte-greffe pour développer un arbre nouveau.

**Séquestration de carbone:** L'enlèvement et le stockage de carbone dans l'atmosphère.

**Services écologiques:** Les avantages que les arbres et les autres plantes apportent à l'environnement local et global. Ceux-ci incluent les services comme le contrôle d'érosion, la filtration et la purification de l'air et de l'eau, la séquestration de carbone, la biodiversité du milieu, et le contrôle des pestes et des maladies.

**Terres argileuse:** Une terre composée de petites particules dures qui sont facilement compactées.

**Sous-bois:** Les plantes diverses qui remplissent l'espace en dessous des arbres de la canopée dans le jardin forêt.

**Taillage:** l'enlèvement des branches ou des sections de plantes ou d'arbres.

**Tailler:** Une méthode pour encourager la repousse dans certaines variétés d'arbre en coupant les tiges près du sol.

**Terrasse:** Une surface vaste, artificielle ou naturelle qui passe le long du contour d'un terrain en pente. Les terrasses réduisent l'érosion de la terre, conservent l'humidité, et améliorent les conditions agricoles et la durabilité sur un terrain en pente ou montagneux.

**Terrassements:** Des barrières physiques que vous pouvez construire avec de la terre et des pierres dans votre jardin forêt pour contrôler, ralentir, et/ou arrêter le mouvement de l'eau et de la terre.

**Terre glaiseuse:** Une terre composée d'un mélange de sable, de limon, et d'argile. La terre glaiseuse est particulièrement capable de retenir les nutriments et l'eau et est idéale pour la plupart des objectifs agricoles.

**Terre limoneuse:** un mélange de terre avec des granules rugueuses et fines.

**Terre sableuse:** Des terres granuleuses qui contiennent des petites pierres et des particules de minéral, souvent terreux et rugueux.

**Transplantation:** Le procès d'enlever ou de démarier un germinant ou une plantule jeune d'un lit de germination et de le/la replanter dans un autre lit, espace, ou sac d'arbre.

**Union de greffe:** La partie d'un arbre greffé où le porte-greffe et le greffon s'attachent ensemble grâce aux procès de fusion et de guérison des deux variétés.

**Usage de terrain durable:** L'usage de terrain qui réussit une production qui satisfait les besoins des populations présentes et futures tout en conservant et améliorant les ressources du terrain sur lesquelles la production dépend.

**Zéro pâturage:** Une méthode d'élever les animaux qui demande d'apporter du fourrage aux animaux au lieu de les laisser brouter librement.



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

TOPS  
Small  
Grant

